



東濃鉍山閉山措置計画書

－ 計画検討とりまとめ －

Plan for Closure Activities of the Tono Mine
- Mine Closure Activities under Review -

鈴木 一 花木 達美

Hajime SUZUKI and Tatsumi HANAOKI

東濃地科学センター

Tono Geoscience Center

June 2010

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Technology

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

東濃鉾山閉山措置計画書
— 計画検討とりまとめ —

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター

鈴木 一、花木 達美

(2010年2月23日 受理)

東濃鉾山では平成15年度で鉾業活動が終了したことから、「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）」に従い、閉山措置に関する計画を検討することとなっている。本資料は、これまでの検討内容について取りまとめたものである。

Plan for Closure Activities of the Tono Mine
-Mine Closure Activities under Review -

Hajime SUZUKI and Tatsumi HANAOKI

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

(Received February 23, 2010)

Mine activity at the Tono Mine was concluded in FY 2003. A plan for closure activities of the Tono Mine is being developed in accordance with the “Plan for meeting the midterm goal (Midterm plan, October 1st, 2005 to March 31st, 2010) by JAEA. This report presents a summary of the specific closure activities.

Keywords: Tono Mine, Mine Closure Activities, Midterm Plan, Underground Mining , Uranium Mine

目 次

1. 概要	1
1.1 はじめに	1
1.2 位置・交通	1
1.3 平成16年以降の経過	2
1.4 閉山措置の実施方針	2
2. 閉山措置の検討内容	3
2.1 措置に係る関係法令	3
2.1.1 鉱業法	3
2.1.2 鉱山保安法	4
2.1.3 労働安全衛生法	5
2.1.4 その他の法令	5
2.2 具体的措置方法	5
2.2.1 特定施設の措置	7
2.2.2 特定施設以外の主要機器の措置	14
2.2.3 鉱石等の措置	19
3. スケジュール	20
3.1 基本スケジュール	20
3.2 措置工事スケジュール	20
4. モニタリング	21
4.1 モニタリング項目	21
4.2 モニタリング地点	21
4.3 モニタリング期間	21
5. 閉山時の手続	22
5.1 現況調査	22
5.2 鉱業権抹消登録	22
付録	24
付録(1) 東濃鉱山休閉山実施計画書	24
付録(2) 関連法令(抜粋)	29
付録(3) 閉山工事イメージ	40

Contents

1. Abstract	1
1.1 Introduction	1
1.2 Location and access	1
1.3 Status of the Tono Mine since 2004	2
1.4 Implementation policy of the mine closure activities	2
2. Mine closure activities	3
2.1 Legislation associated with the mine closure	3
2.1.1 The Mining Act	3
2.1.2 The Mine Safety Act	4
2.1.3 The Industrial Safety and Health Act	5
2.1.4 Other acts	5
2.2 Specific closure activities	5
2.2.1 Decommissioning of the designated facilities	7
2.2.2 Decommissioning of the facilities and equipment other than the designated facilities	14
2.2.3 Management of Ore, etc.	19
3. Schedule	20
3.1 Timeline	20
3.2 Closure activity schedule	20
4. Monitoring	21
4.1 Monitoring items	21
4.2 Monitoring points	21
4.3 Monitoring period	21
5. Legal formalities for the mine closure	22
5.1 Investigation of the current conditions	22
5.2 Deletion registration of mining rights	22
Appendix	24
Appendix(1) Suspension and closure plan for the Tono Mine	24
Appendix(2) Act on Mine closure (Abstract)	29
Appendix(3) Image of Mine closure activities	40

図表目次

[図目次]

図 1 鉱山周辺位置	1
図 2 東濃鉱山坑内実測図	6
図 3 東濃鉱山施設配置図	6
図 4 鉱業廃棄物埋立場現況図	10
図 5 坑水処理系統図（現状）	12
図 6 坑水処理系統図（閉山措置後 坑内全域を充填する場合）	13
図 7 坑水処理系統図（閉山措置後 第 2 立坑存続の場合）	13
図 8 モニタリングシステム制御機器	16
図 9 第 1 倉庫（現状）	19
図 10 第 1 倉庫（改造後）	19
図 11 閉山措置後のモニタリング地点	21

[表目次]

表 1 モニタリング機器一覧	18
表 2 鉱石等の産地及び種類別内訳	19
表 3 東濃鉱山措置の基本スケジュール	20
表 4 坑内全域を措置する場合	20
表 5 第 2 立坑を存続させた場合	20
別表 1 東濃鉱山主要施設一覧	23

This is a blank page.

1. 概要

1.1 はじめに

東濃鉱山においては、昭和 61 年から地層処分の基盤的な研究（地層科学研究）の一部としてウラン鉱床を利用して行う研究（ナチュラルアナログ研究）などを行ってきた（たとえば、“東濃鉱山における調査試験研究年度報告書（2003 年度）” JNC TN7400 2004-003（2004））。この研究では地層中のウランなどの挙動を調査するためウラン鉱石を採掘することから、ウラン鉱石の採掘に必要な鉱業権を保持してきていた。これらの東濃鉱山の坑道を使用した研究は平成 15 年度をもって終了した。

このような状況を受けて、「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）」において、東濃鉱山については閉山措置の検討を進めることが定められており、これに基づき閉山措置について検討した。

1.2 位置・交通

東濃鉱山は、東経 137° 13′ 08″、北緯 35° 23′ 03″、坑口標高 285.62m で、位置的には東濃地科学センター（岐阜県土岐市）と瑞浪超深地層研究所（岐阜県瑞浪市）のほぼ中間にあたる。交通は、名古屋より JR 中央線で約 40 分の土岐市駅の北東 6km に位置し、中央自動車道の土岐インターより約 5km である（図 1）。

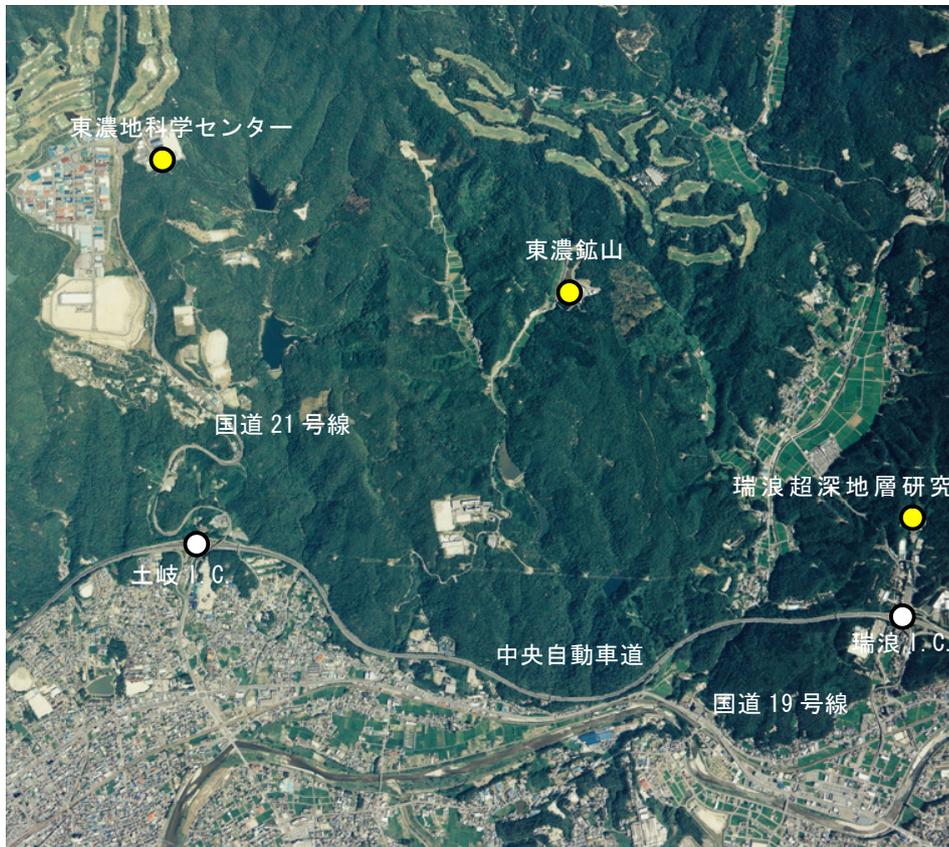


図 1 鉱山周辺位置

1.3 平成 16 年以降の経過

- 平成 16 年 3 月：東濃鉱山における地層科学研究を終了する旨の文書（平成 16 年 3 月 31 日付）を、土岐市、瑞浪市、河合区長、中部近畿鉱山保安監督部（当時）、中部経済産業局、株式会社日本無重量総合研究所に発出
- 平成 16 年 4 月：株式会社日本無重量総合研究所から事業の存続に支障を来たすことのないよう特段の配慮を求める旨の文書（平成 16 年 4 月 6 日付）を受領
- 平成 16 年 9 月：鉱業法第 62 条第 3 項に基づく事業休止の申請（中部経済産業局宛）
行政指導に基づく休閉山実施計画書の提出（中部近畿鉱山保安監督部）
- 平成 16 年 10 月：事業休止の認可（平成 16 年 10 月 1 日から平成 18 年 9 月 30 日）
- 平成 17 年 9 月：東濃鉱山の閉山措置に関する調査を実施（第 2 立坑を存続し、閉山する場合の課題並びに設計条件を検討）
- 平成 18 年 3 月：東濃鉱山閉山措置概念設計を実施（上記調査結果に基づく設計（計画）仕様の検討）
- 平成 18 年 9 月：鉱業法第 62 条第 3 項に基づく事業休止の申請（中部経済産業局宛）
- 平成 18 年 10 月：事業休止の認可（平成 18 年 10 月 1 日から平成 20 年 9 月 30 日）
- 平成 19 年 3 月：東濃鉱山閉山措置設計(1)を実施（現地調査、測量及び工事設計；捨石集積場、調査立坑・坑道危害防止）
- 平成 20 年 3 月：東濃鉱山閉山措置設計(2)を実施（工事設計；坑道閉塞プラグ、調査立坑及び通気立坑閉塞、上盤連絡坑道補強）
- 平成 20 年 9 月：鉱業法第 62 条第 3 項に基づく事業休止の申請（中部経済産業局宛）
- 平成 20 年 10 月：事業休止の認可（平成 20 年 10 月 1 日から平成 22 年 9 月 30 日）
- 平成 21 年 1 月：東濃鉱山閉山措置設計(3)を実施（設計検討；通気、排水、監視施設等、概算工事費積算）
- 平成 21 年 10 月：東濃鉱山閉山措置に関する設計変更を実施（鉱山全域を閉山する場合の設計及び概算工事費積算）
- 平成 21 年 12 月：東濃鉱山周辺における環境影響評価を実施（東濃鉱山閉山措置に係わる環境影響要因の検討並びに詳細調査）

1.4 閉山措置の実施方針

東濃鉱山の閉山措置は、鉱業法第 63 条で認可されている東濃鉱山施業案に定める「休閉山時の措置」（後述）を基本とし、将来の負担を最小にするため関係機関と調整を図り、可能な限り管理を要さない状況に措置する。

2. 閉山措置の検討内容

閉山措置の検討にあたっては、株式会社日本無重量総合研究所（以下「MG社」）が第2立坑を将来的にも使用する場合と、使用しない場合を想定し、第2立坑を鉱山保安法適用除外とし存続させた場合と第2立坑を含めて鉱山全域を措置する場合について検討を行った。

2.1 措置に係る関係法令

鉱山の措置に係る法律は、「鉱業法」、「鉱山保安法」のほか、排水の放流先河川については、環境基本法や県条例等の環境関連法令が、坑外における土木工事や解体工事には労働安全衛生法等が適用される（付録(2) 関連法令（抜粋）参照）。

2.1.1 鉱業法

(1) 鉱業権

東濃鉱山は、鉱業法第5条に定める鉱業権（岐阜県採掘権登録第1279号）について、同法第59条に定める設定登録（昭和44年9月6日）を行っている。閉山措置終了後、同条に定める抹消登録（放棄）を行う。

(2) 施業案

鉱業法第63条に定める東濃鉱山施業案では、休閉山の方法に関して以下のように記載している。

1) 危険物の処理方法

油脂類、その他毒劇物等に関しては、必要量をそのつど購入し、大量の貯蔵はしない方針であるが、閉山時の場合は移転等適正な処理を行う。

2) 施設の保全対策、坑口、採掘跡、坑廃水の処理施設の保全方法

休閉山時における施設の保全対策としては、休山時は保守管理を、閉山時は施設の撤去等を行い、他の被害のないよう万全の措置を講じる。

坑廃水の処理に関しては、湧水の状況を勘案しながら、立坑の適当な箇所において、密閉する等適正な措置を講じる。

放射線障害の防止に関しては、坑内の富鉱体部分のラドンの湧出対策等を行うか、または、立坑の適当な場所において密封する等の適正な措置を講じて、周辺環境への影響がないよう万全の対策を講じる。

3) 捨石たい積場の崩壊防止、流出防止、浸透水対策および管理保全の方法

休閉山時においては、覆土・植栽等の措置を講じ、鉱害の防止に万全を期する。

4) 坑水、廃水の処理

閉山時においては、坑内水の状況を勘案し、立坑の適当な箇所において密閉等の措置を行うとともに、沈殿池に対しては、沈殿物の除去、施設の撤去等を実施し、鉱害

の防止に万全を期する。

(3)その他

鉱業法第 109 条において、「鉱業権が消滅した後であっても、鉱害が発生した場合は最終鉱業権者が損害賠償責任を有する」と規定されている。

2.1.2 鉱山保安法

鉱山保安法は平成 16 年 6 月 9 日に抜本的に改定され、平成 17 年 4 月 1 日より施行されており、以下は改定された同法を「鉱山保安法」と記し、それ以前の同法については「旧鉱山保安法」として区別する。

(1)休閉山実施計画書

閉山措置は、平成 16 年 9 月に中部近畿鉱山保安監督部の旧鉱山保安法に基づく指導により作成・提出した、施業案における休閉山時の対策を具体化した「休閉山実施計画書」に基づき実施する（付録(1) 休閉山実施計画書参照）。

但し、当該計画書は現在見直し中であり、見直しが終了した場合は新しい休閉山実施計画書に基づき閉山措置を実施する。

(2)特定施設

鉱山保安法第 15 条の規定に基づき、特定施設を廃止したときは、遅滞なく、経済産業省令の定めるところにより、その旨を産業保安監督部長に届け出る。また、「特定施設」は鉱山保安法第 13 条第 1 項に規定される鉱業上使用する建設物、工作物その他の施設あつて保安の確保上重要なものとして同法施行規則第 31 条の別表二で定められており、東濃鉱山の場合、非常用予備発電機、調査立坑巻揚機、第 2 立坑エレベータ、坑水処理施設、鉱業廃棄物埋立場、捨石集積場が該当する。なお、閉山措置を実施する際、新たに設置する坑口閉塞施設も特定施設に該当する。

(3)現況調査

現況調査とは、鉱山保安法第 18 条に定めるもので、「鉱業権者は、鉱業を開始しようとするときその他経済産業省令で定めるときは、鉱山の現況について、経済産業省令で定める事項を調査し、経済産業省令の定めるところにより、その結果を記録し、これを保存しなければならない」と規定されている。

東濃鉱山における現況調査は、閉山措置工事前に、危害・鉱害の発生するリスクの可能性の評価を行うため、危険源および鉱害発生源を特定し、これらに対するリスクアセスメントを行い、リスクレベルを定量的に認識するとともに重大なリスクを低減するための対策を立案し、その対策を実施する。

(4)その他

鉱山保安法第 39 条において、「鉱業権が消滅した後でも五年間は、産業保安監督部長は、鉱業権者であった者に対し、その者が鉱業を実施したことにより生ずる危害又は鉱害を防止するため必要な設備をすることを命ずることができる」と規定されている。また、同法第 17 条では、捨石集積場について、「譲渡し又は放棄した後であっても、その措置を講じなければならない」と規定されている。

2.1.3 労働安全衛生法

坑内（管理区域）における作業は鉱山保安法の適用で実施するが、坑外における措置については労働安全衛生法の適用となる。

2.1.4 その他の法令

前記、鉱業法、鉱山保安法及び労働安全衛生法その他、適用される法令並びに県条例、市条例を遵守し、措置にあたる。具体的には以下の法令等が該当する。

(1)環境基本法

閉山措置工事中及び工事後の大気汚染、水質汚濁、土壌汚染並びに騒音振動について環境基本法や県条例等の環境関連法令に関し遵守・配慮する。

(2)廃棄物の処理及び清掃に関する法律

閉山措置に伴い発生する廃棄物（コンクリートガラ、廃プラスチック、木くず、鉄くず等、但し放射性物質及びこれによって汚染されたものを除く）については、許可または指定を受けた専門業者に処分を委託する（以下「産廃処分」）。

(3)森林法

閉山措置において、通気立坑を閉塞する際、資材運搬路について保安林内作業申請を行う必要がある。また、その作業の終了並びに周辺監視区域を解除し現状復帰した後、保安林内作業終了の届出を行う。

(4)気象業務法

気象観測を終了した時点で、気象観測施設廃止の届出を行う。

2.2 具体的措置方法

東濃鉱山は、調査立坑（深度 136.0m、2.7mφ）、第 2 立坑（深度 152.3m、6.0mφ）、通気立坑（深度 148.7m、0.9mφ）と斜坑（45m）及び水平坑道（856m）からなる総延長 1,338m の坑内掘鉱山である（図 2）。

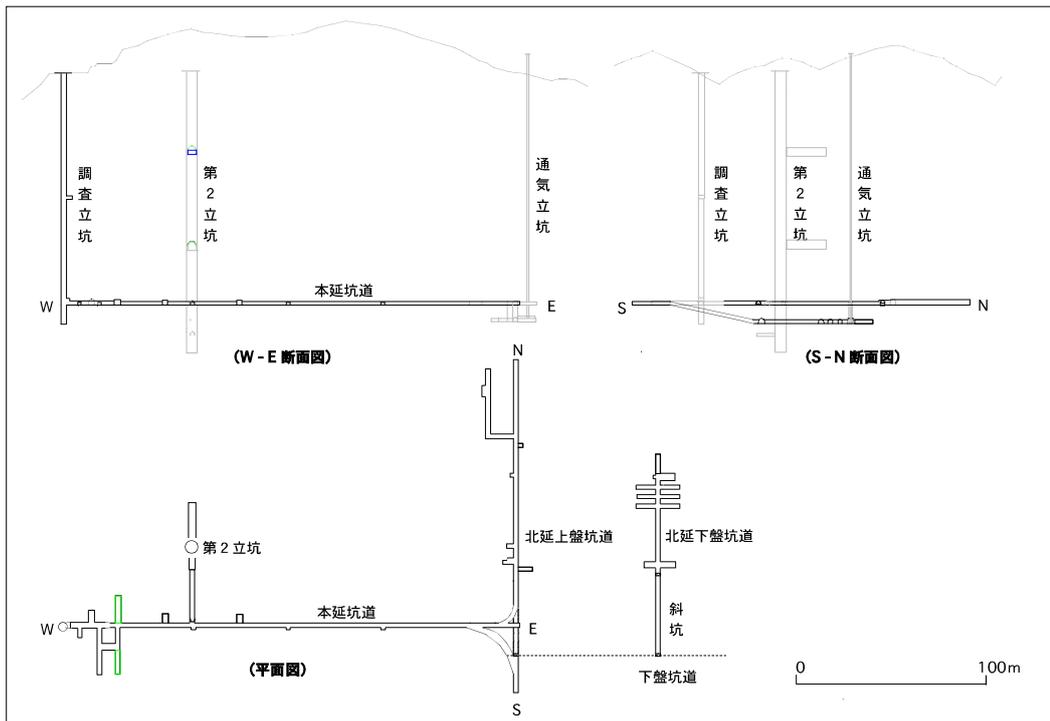


図2 東濃鉱山坑内実測図



図3 東濃鉱山施設配置図

なお、平成 5 年より鉱業用地及び第 2 立坑の一部について MG 社と賃貸借契約を締結している。また、同社より継続して第 2 立坑の一部を利用したい旨の文書を受領しており、閉山措置の検討にあたっては、鉱山全域を措置する場合と第 2 立坑を存続させた場合の 2 ケースについて検討を行った。

2.1.2(2)に示した特定施設以外の主要施設としては、受変電設備、扇風機設備、排水設備、コンプレッサー設備、鉱山管理棟及び第 1 倉庫がある（図 3）。なお、撤去する機械・装置は産廃処分となるが、可能な限り転用や売却を図る。

2.2.1 特定施設の措置

(1)捨石集積場



認可番号：研第 40-4 号 平成 13 年 2 月 19 日

能力：たい積容量約 11,100 m³

規模：たい積面積約 1,900 m²

現在、捨石集積場にたい積してある捨石を立坑等の充填材に利用するものとする。なお、捨石については、捨石集積場に、0.33%U₃O₈（74Bq/g 相当）未満 0.03%U₃O₈ 以上のものと 0.03%U₃O₈ 未満の捨石とに区分して堆積してあるが、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利用することとする。

充填終了後、形状整形、場内排水路を再設置するとともに、覆土植栽を行い、鉱山保安法施行規則第 33 条に従い特定施設の廃止届けを行う。

1) 充填量

現在堆積している捨石を坑内充填する際、第 2 立坑を存続するか否かにより、充填可能量及び集積場の最終形状が異なる。

①坑内全域を充填した場合

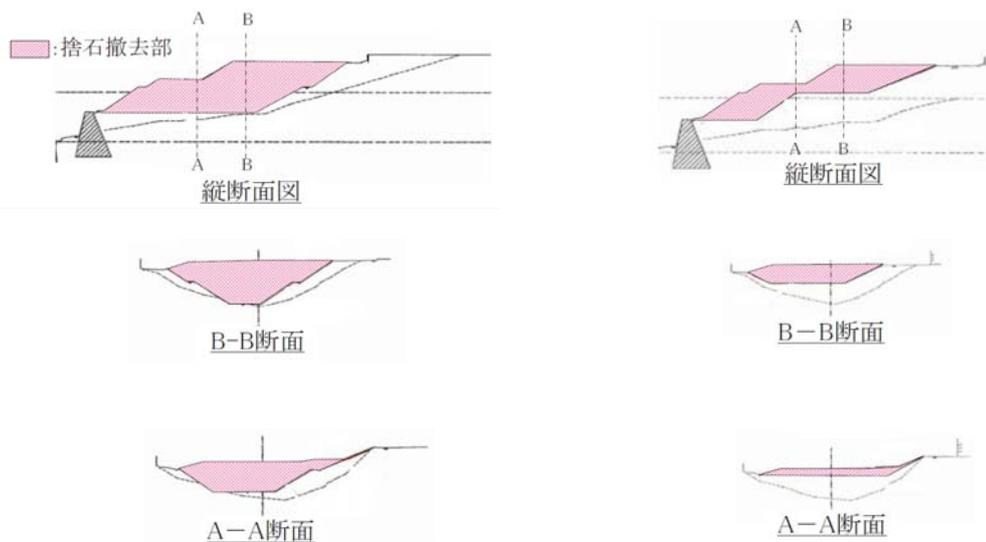
充填量：8,000 m³



②第 2 立坑を存続させた場合

充填量：4,500 m³

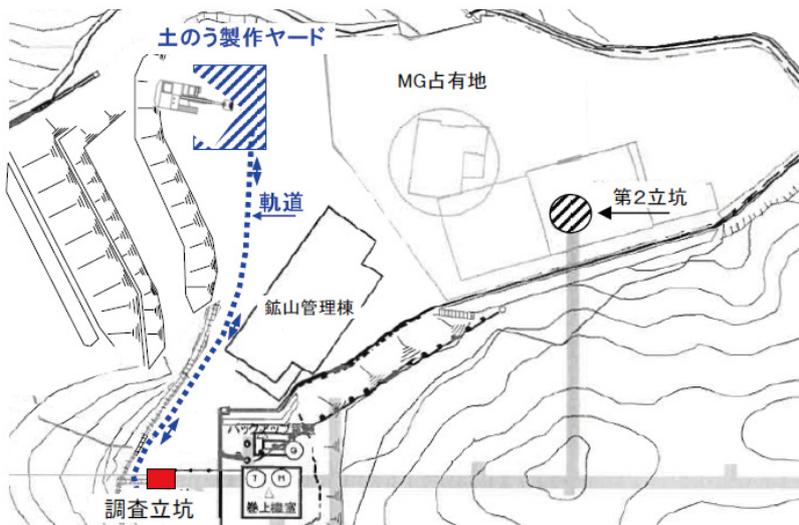




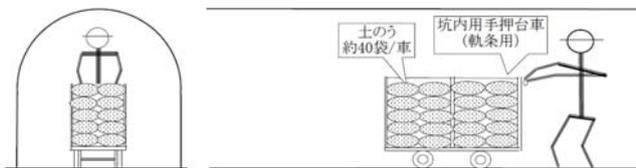
2) 充填方法

① 坑内全域を充填する場合

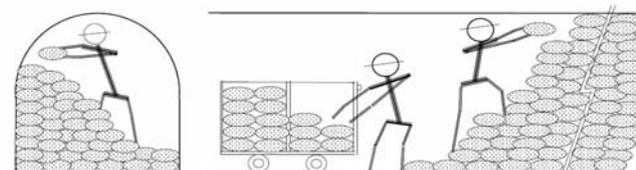
捨石集積場に捨石を詰めた土嚢袋のストックヤードを設置し、措置工事開始 2 年度目より約 4 年間で軌道を利用したズリ運搬並びに人力による手積み充填を行う。



土嚢製作、坑外運搬



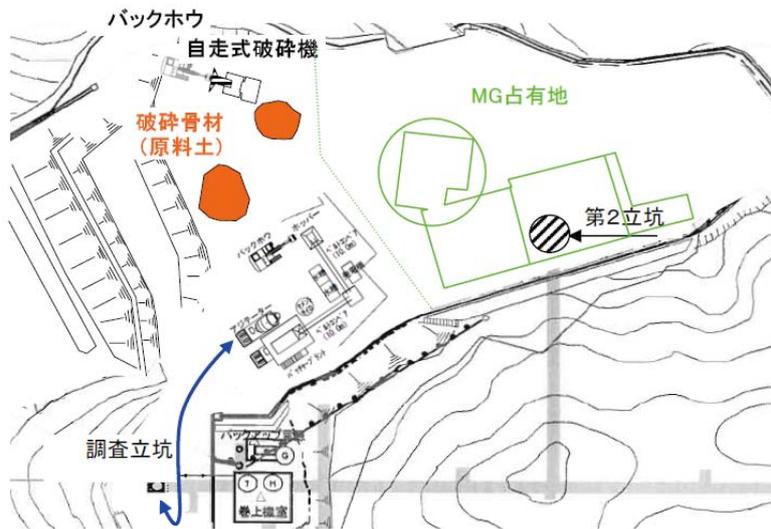
台車による坑内運搬



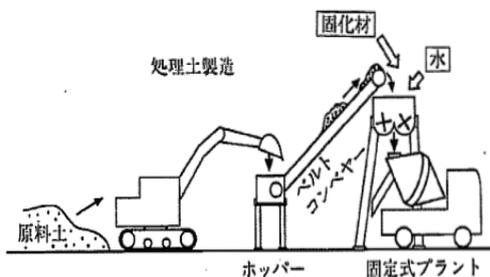
人力による手積み充填

②第2立坑を存続させる場合

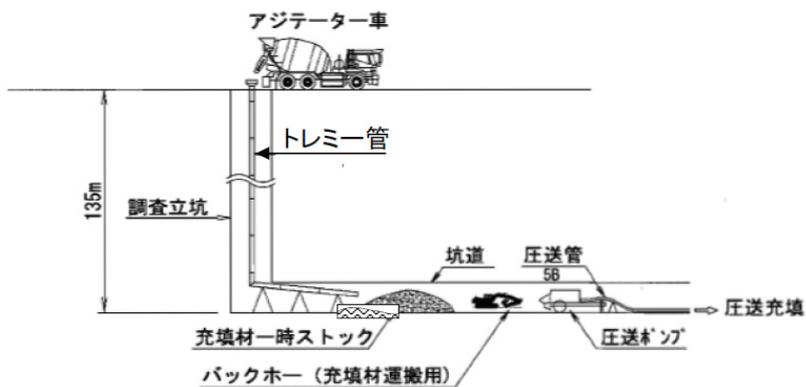
鉾山管理棟を解体撤去した後に、その跡地を利用して充填材製造用仮設プラントを建設し、流動化処理した充填用ズリを坑内に圧送充填する。



充填材製造仮設プラント



流動化処理土の製造方法



坑内への移送及び圧送充填方法

(2) 鉱業廃棄物埋立場



認可番号：廃第 60-1 号 平成 10 年 8 月 24 日
 能力：埋立容量 75 m³
 規模：面積 25 m²

図 4 に鉱業廃棄物埋立場の平面図及び断面図を示す。現在 31.5 m³の鉱業廃棄物が埋立場内に埋め立てられているが、覆土植栽を行い、鉱山保安法施行規則第 33 条に従い特定施設の廃止届けを行う。

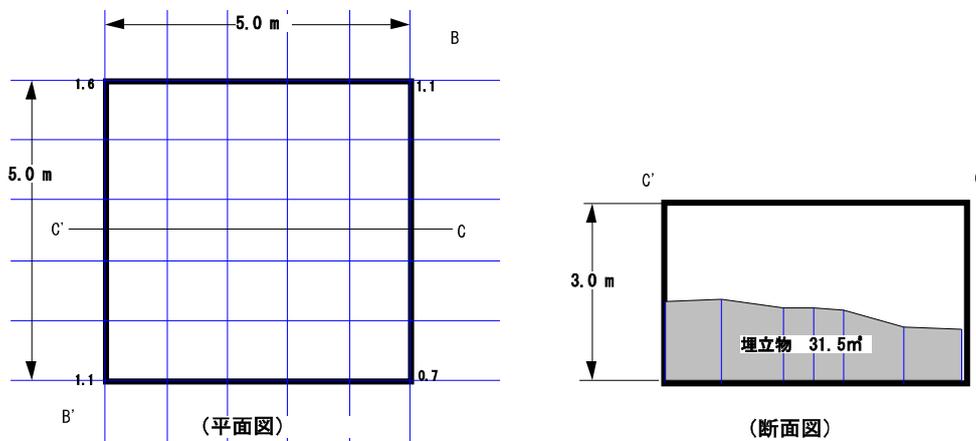


図 4 鉱業廃棄物埋立場現況図

(3) 非常用予備発電機



認可番号：電第 327-7 号 平成 11 年 9 月 22 日
 容量：220KVA
 電圧：440V

非常用予備発電機の負荷である主要扇風機及び調査立坑巻揚機の廃止時期に合わせ、鉱山保安法施行規則第 33 条に従い特定施設の廃止届けを行い撤去する。撤去した非常用予備発電機は売却処分を検討する。

(4) 人を運搬する施設



1) 第 2 立坑エレベータ

認可番号：巻第 13 号 平成 5 年 3 月 10 日
 能力：原動機出力 18KW
 規模：定員 18 名、最大積載量 1,500Kg

第2立坑の閉塞前に、鉱山保安法施行規則第33条に従い特定施設の廃止届けを行い、機械室及びエレベータ機器を解体撤去し、産廃処分する。なお、立坑内のガイドレール及びバントン（立坑の区画設備）は充填作業に支障がない限り残置する。

また、第2立坑を存続する場合は、鉱山保安法施行規則第33条に従い特定施設の廃止届けを行うと同時に、クレーン等安全規則に基づく許認可を行う。

MG社が第2立坑の利用を継続する場合、譲渡等によりMG社に移管する。具体的には今後の協議によるが、第2立坑を同社に移管する場合には、同社が事業終了時、坑口部を鉱山保安法に準じて閉塞する等、必要な措置を行うことを条件とすることになるものと考えている。設備については、上盤連絡坑道に止水プラグを設置し、第2立坑及びエレベータ等の付帯施設を鉱山保安法適用外施設とする手続きを行う。



2) 調査立坑巻揚機

認可番号：巻第4-315-6号 平成20年1月11日

能力：原動機出力75KW

規模：定員10名、最大積載量2,000Kg

調査立坑の閉塞前に、鉱山保安法施行規則第33条に従い特定施設の廃止届けを行い、立坑櫓及び巻揚機室を解体撤去し、鋼材はスクラップとして売却し、その他の廃材は産廃処理する。なお、立坑内のガイドレール及びバンテンは充填作業に支障がない限り残置する。

(5) 坑水処理施設（認可番号：坑処1-11号 平成19年6月7日）

東濃鉱山では坑水処理施設として、イオン交換施設、中和施設並びに凝集沈殿施設を備えている。また、各施設で処理した坑水は、沈殿池に集水し、水素イオン濃度(pH)及び濁度(SS)を測定した後、河川に放流している（図5）。

1) イオン交換施設



構造：イオン交換樹脂によるウラン除去

能力：7 m³/日

北延下盤坑道閉塞時に、鉱山保安法施行規則第31条に従い特定施設の工事計画（変更）届けを行い、施設を廃止する。廃止後の施設については、ピットは埋め戻し、水没させる。他の資機材は坑外に搬出した後、産廃処分する。

2) 中和施設



構造：塩酸による中和
能力：最大 6 m³/バッチ（処理時間 30 分）

立坑櫓の解体前に、鉱山保安法施行規則第 31 条に従い特定施設の工事計画（変更）届けを行い、中和機能を凝集沈殿施設に移設した後、中和施設（坑口バック室）を解体・撤去し、バック（6 m³水槽）は埋め戻す。また、撤去した廃材は産廃処分する。

3) 凝集沈殿施設



構造：吸着剤・凝集剤による処理
能力：30 m³/日

坑内措置及び捨石集積場の形状変更後に捨石集積場浸透水の水質が鉱山保安法施行規則第 19 条に定められた排水基準を満たしていることを確認した後、鉱山保安法施行規則第 33 条に従い特定施設の廃止届けを行い、解体・撤去し、廃材は産廃処分する。

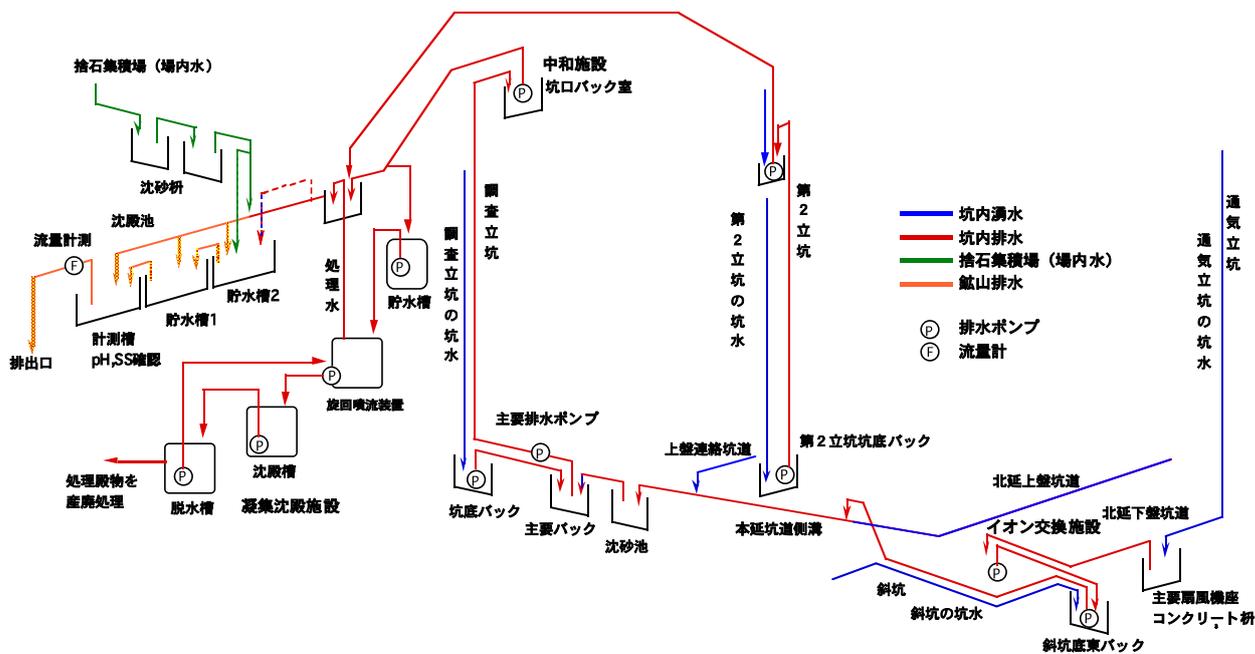


図 5 坑水処理系統図（現状）

4) 排水系統

充填の進捗状況に合わせ、適宜排水ポンプの運転を終了させ坑内を水没させる。また排水路（U字溝）は坑内残置とし、排水ポンプ及び排水管は坑外に搬出し、産廃処分する。坑外については、捨石集積場浸透水を排水管及び既設U字溝を使用して直接放流先河川まで導水する（図6）。

なお第2立坑を存続させる場合は、第2立坑内の排水管及び排水ポンプにより坑水を排水する。その際の坑水は中和処理等の坑水処理をしなくてよい水質であり、直接地上施設内の既設排水系統に合流させる（図7）。

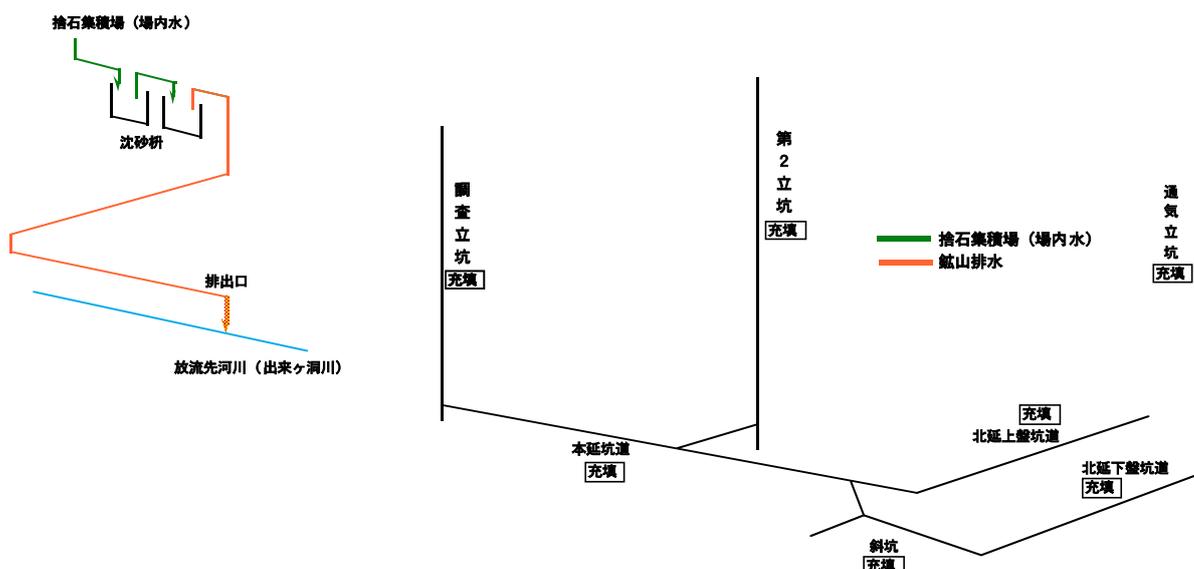


図6 坑水処理系統図（閉山措置後 坑内全域を充填する場合）

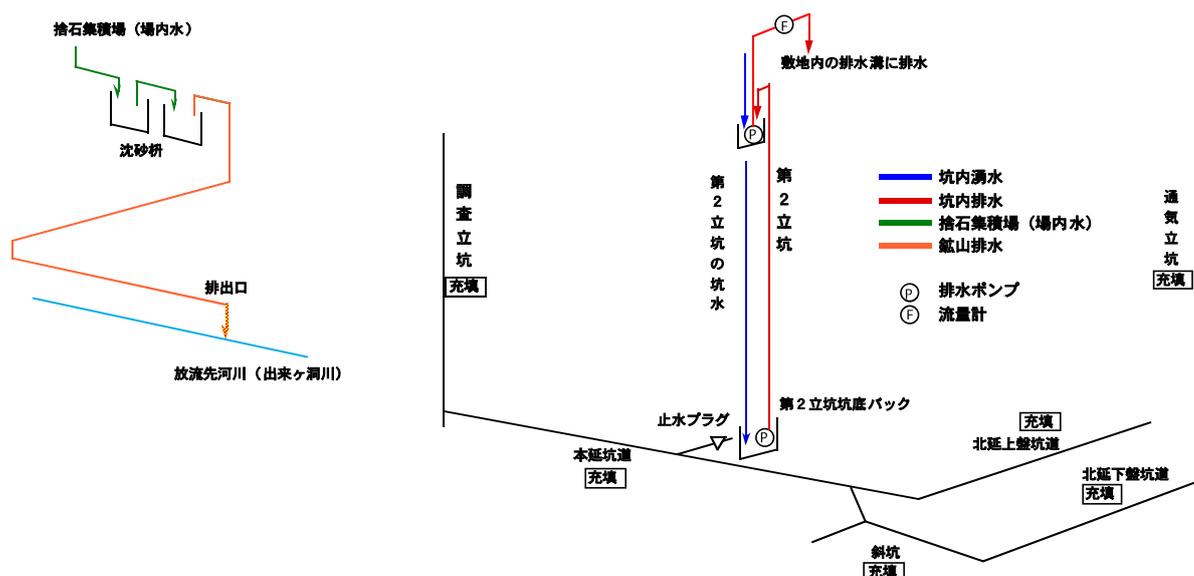


図7 坑水処理系統図（閉山措置後 第2立坑存続の場合）

5) 沈殿池

凝集沈殿施設の廃止時に覆土並びに植栽を行う。

(6)坑口閉塞施設

坑内埋め戻し終了後、通気立坑、調査立坑および第2立坑を閉塞する。閉塞にあたっては、鉱山保安法における「坑口の閉そく施設」(特定施設)に定める省令の技術指針に従い充填措置とし、立坑上部30mはコンクリート充填、地上部には立坑跡を示す銘版を設置する。また、東濃鉱山保安規程に基づき、立坑の閉塞後に周辺監視区域及び管理区域の解除を行う。

2.2.2 特定施設以外の主要機器の措置

(1)受変電施設

1) 受変電施設 (坑外)



坑内変電施設の廃止及び鉱山管理棟の監視機能(5)モニタリングシステム参照)の第1倉庫への移設並びに一般の低圧受電の設置後に、受変電施設を廃止し、高圧受電(6600V)から低圧受電(100V及び200V)に切り替える。

2) 第1変電施設 (坑内)



負荷：主要排水ポンプ、局部扇風機、坑内測定室内機器、本延坑道(照明及び計測機器)、上盤連絡坑道(照明及び計測機器)

主要排水ポンプの運転終了をもって廃止とし、変電施設を撤去し産廃処分する。

3) 第2変電施設 (坑内)



負荷：主要扇風機及び予備扇風機、北延坑道(照明及び計測機器)、斜坑巻揚機、北延下盤坑道排水ポンプ、斜坑(照明)

北延下盤坑道排水ポンプの運転終了をもって廃止とし、変電施設を撤去し産廃処分する。

なお、PCB含有トランスについては、低濃度のため処分方法が確定していないが、現在、坑外で保管中のPCB含有機器(コンデンサ等)と一括して許可を受けたPCB廃棄物処理業者に処理を委託する。

4) 第2立坑パワーセンター



負荷：第2立坑エレベーター、第2立坑内（照明及び計測機器）、第1計測坑道及び坑底排水ポンプ
第1計測坑道排水ポンプの運転終了をもって廃止とし、変電施設を撤去し産廃処分する。なお、第2立坑存続の場合は、第2立坑パワーセンターへの高圧受電先を切り替える必要があり、その経費については、MG社の負担となる。

(2)扇風機

1) 主要扇風機



構造・能力：軸流扇風機、11kW、550 m³/分
通気立坑閉塞時に主要扇風機及び予備扇風機を廃止する。立坑内の風管は残置し、扇風機及び通気立坑地上部の風管は立坑閉塞時に撤去し、スクラップ処理とする。

2) 局部扇風機



構造・能力：軸流扇風機、1.5kW、110 m³/分
坑内充填時の局部通気用に利用し、充填終了後は、坑外に搬出し、産廃処分する。

(3)排水ポンプ

1) 主要排水ポンプ



構造・能力：陸上ポンプ、18.5kW、0.3 m³/分
調査立坑の充填前に廃止とし、ポンプ設備を撤去し産廃処分する。

2) 第2立坑坑底排水ポンプ



構造・能力：陸上ポンプ、3.0kW、0.05 m³/分
 下盤連絡坑道の充填終了をもって坑外に搬出し、産廃処分する。なお、第2立坑を存続させる場合には使用を継続する必要がある。

3) 第2立坑第1計測坑道排水ポンプ



構造・能力：陸上ポンプ、1.5kW、0.05 m³/分
 第1計測坑道の充填終了をもって坑外に搬出し、産廃処分する。なお、第2立坑を存続させる場合には使用を継続する必要がある。

(4)コンプレッサー



コンプレッサー及び坑外配管は使用を中止し、産廃処分する。坑内配管は坑外搬出し産廃処分するが、安全上撤去できない部分は坑内に残置する。

(5)モニタリングシステム

現在鉱山では、坑内外の放射線測定、気象観測、水質データ監視、坑内通気状態、映像監視及び水質測定を行っている（表1、図8）。

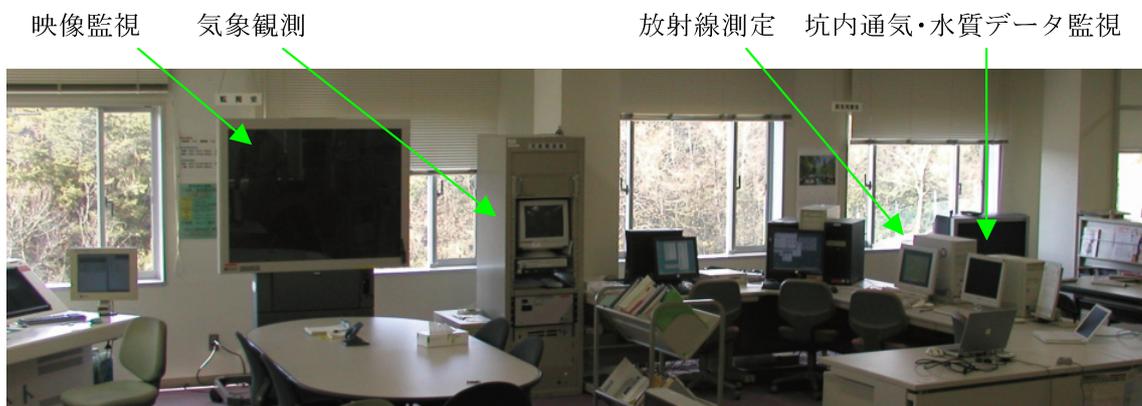


図8 モニタリングシステム制御機器

1) 放射線測定

通気立坑閉塞前に坑内に設置しているガンマ線モニタ及びラドンモニタを撤去する。捨石集積場に設置しているガンマ線モニタは措置工事終了後、鉍業権を抹消するまで測定を継続し、その後撤去する。

瑞浪市月吉公民館に設置しているラドンモニタについては、通気立坑を閉塞した後、1年間測定を継続し、撤去する。

なお、撤去したガンマ線モニタ及びラドンモニタは、産廃処分する。

2) 気象観測

通気立坑閉塞時に通気立坑坑口部に設置している風向風速計を撤去する。また、管理棟屋上及び捨石集積場に設置している観測装置類は管理棟解体前に撤去しリース会社に返却する。

3) 水質データ監視

立坑閉塞後、坑口の中和施設撤去時に pH 計 1 台を撤去する。排出口における pH、SS 及び流量測定は、措置工事終了後、特定施設の廃止をもって終了し、測定機器類は産廃処分する。

4) 坑内通気

通気立坑閉塞時に通気立坑地上部に設置している風速計及び坑内に設置している風向風速計等を撤去し、産廃処分する。

5) 映像監視

坑内の充填作業の監視に利用し、充填状況に合わせて監視カメラを撤去する。また、坑外に設置している監視カメラについては、管理棟解体時に撤去する。撤去した監視カメラは、産廃処分する。

6) 水質測定

東濃鉍山からの排水及び鉍山周辺の水質測定を継続して実施する（図 11）。なお、鉍山からの排水の採水箇所については、坑水処理施設の廃止に合わせ、沈殿池排出口から鉍山正門付近の出来ヶ洞川合流地点へ変更する。

表 1 モニタリング機器一覧

監視項目（頻度）	数量	措置工事期間	措置工事後
1) 放射線測定（毎時）			
坑内（ガンマ線モニタ）	4	撤去	
（ラドンモニタ）	3	撤去	
坑外（ガンマ線モニタ）	1	測定継続	鉱業権放棄後撤去
（ラドンモニタ）※1	1	撤去	
2) 気象観測（毎時）			
風向・風速	2	撤去	
温度・湿度、雨量	1		
日射・日照・放射	1		
3) 水質データ監視（排水時）			
pH	2	一台撤去	坑水処理施設廃止 後撤去
SS、排水量	1	測定継続	
4) 坑内通気（毎分）			
風向・風速・温度・湿度	4	撤去	
5) 映像監視（常時）			
坑内監視カメラ	6	監視継続	撤去
坑外監視カメラ	5	一部撤去	撤去
6) 水質測定（毎月）			
pH、COD、SS、全窒素、全リン、 U、Cu、Fe、Mn、Zn、F、Ra、Rn	1	測定継続	測定継続

※1：瑞浪市月吉公民館に設置している環境ラドンモニタ。

(6) 鉱山管理棟

措置工事に合わせ事務所機能を第1倉庫へ移設後、施設を解体撤去し、産廃処分する。

(7) 第1倉庫

坑内に保管中の鉱石等を一時保管するため、鉱山管理棟撤去前に事務所機能をもつ施設に改造する（図9、図10）。

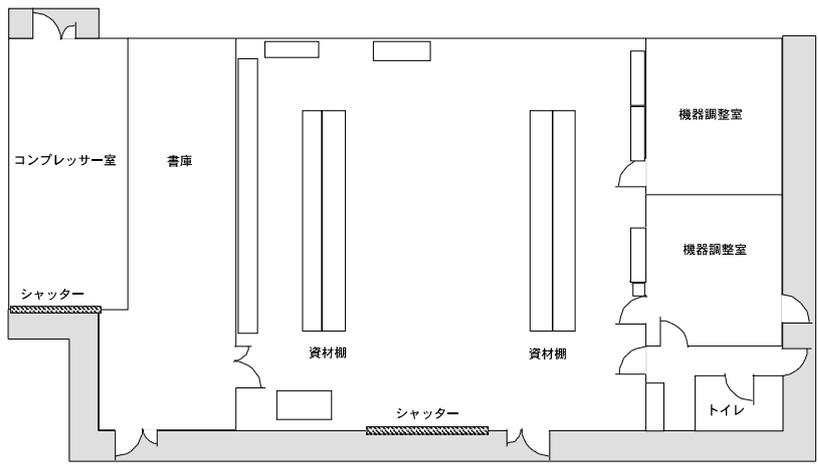


図9 第1倉庫（現状）

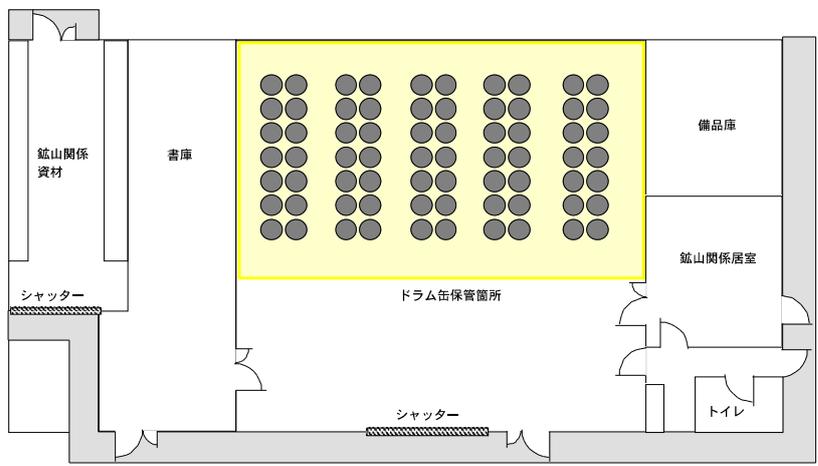


図10 第1倉庫（改造後）

2.2.3 鉱石等の措置

(1)現状

東濃鉱山には、東濃鉱山産のウラン鉱石（74Bq/g 以上 370Bq/g 未満）を入れた 35 本のドラム缶と東濃鉱山産以外のウラン鉱石やイオン交換樹脂等（74Bq/g 未満）を入れたドラム缶 60 本の計 95 本を坑内下盤坑道内に保管している（表 2）。

表 2 鉱石等の産地及び種類別内訳

産地	ウラン鉱石	処理固化物	樹脂	計 (t)
東濃鉱山産	9.1 (35)	4.1 (11)	2.1 (18)	15.3 (64)
東濃鉱山以外	7.8 (31)			7.8 (31)
計	16.9 (66)	4.1 (11)	2.1 (18)	23.1 (95)

() 内の数字はドラム缶数

(2)措置方法

鉱石等の措置方法としては、坑内への埋め戻し、有効利用、坑外での埋設管理等が考えられるが、監督官庁、地元自治体等との協議により具体的な措置方法を決定する。

3. スケジュール

現段階では第2立坑の取扱が確定していないため、措置工事における工事量並びに立坑の閉塞順等が入れ替る可能性があるものの、以下の基本スケジュール（表3）に基づき、坑内全域を措置する場合（表4）と第2立坑を存続させた場合（表5）の措置工事スケジュールを計画している。

3.1 基本スケジュール

表3 東濃鉱山措置の基本スケジュール

項目／中期計画	第1期					第2期					第3期				
	平成 17～21					22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1. 措置方法の検討	■	■	■	■	■										
2. 措置工事						■	■	■	■	■	■				
3. モニタリング											■	■	■	■	■

3.2 措置工事スケジュール

表4 坑内全域を措置する場合

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
鉱石等の措置	■	■	■			■
捨石集積場変更	■	■	■	■	■	■
坑内充填		■	■	■	■	
第2立坑閉塞			■	■	■	
通気立坑閉塞					■	
調査立坑閉塞						■
坑外施設撤去	■				■	■

表5 第2立坑を存続させた場合

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
鉱石等の措置	■	■	■			■
第2立坑分離（坑内プラグ）		■	■			
MG社へ譲渡			■			
捨石集積場変更	■	■	■	■	■	■
坑内充填		■	■	■	■	
通気立坑閉塞					■	
調査立坑閉塞						■
坑外施設撤去	■				■	■

4. モニタリング

坑内外の措置が終了する平成 27 年度より、これまで実施していた坑内外モニタリングから、坑内充填後、地下水水位が回復した際の坑内水が、周辺環境に影響を及ぼさないことを確認するための環境モニタリングに移行する。

4.1 モニタリング項目

閉山措置後の環境モニタリング項目は、表 1 に示す鉱山排出口における水質測定項目に加え、鉱山周辺における水中ウラン濃度とする。

4.2 モニタリング地点

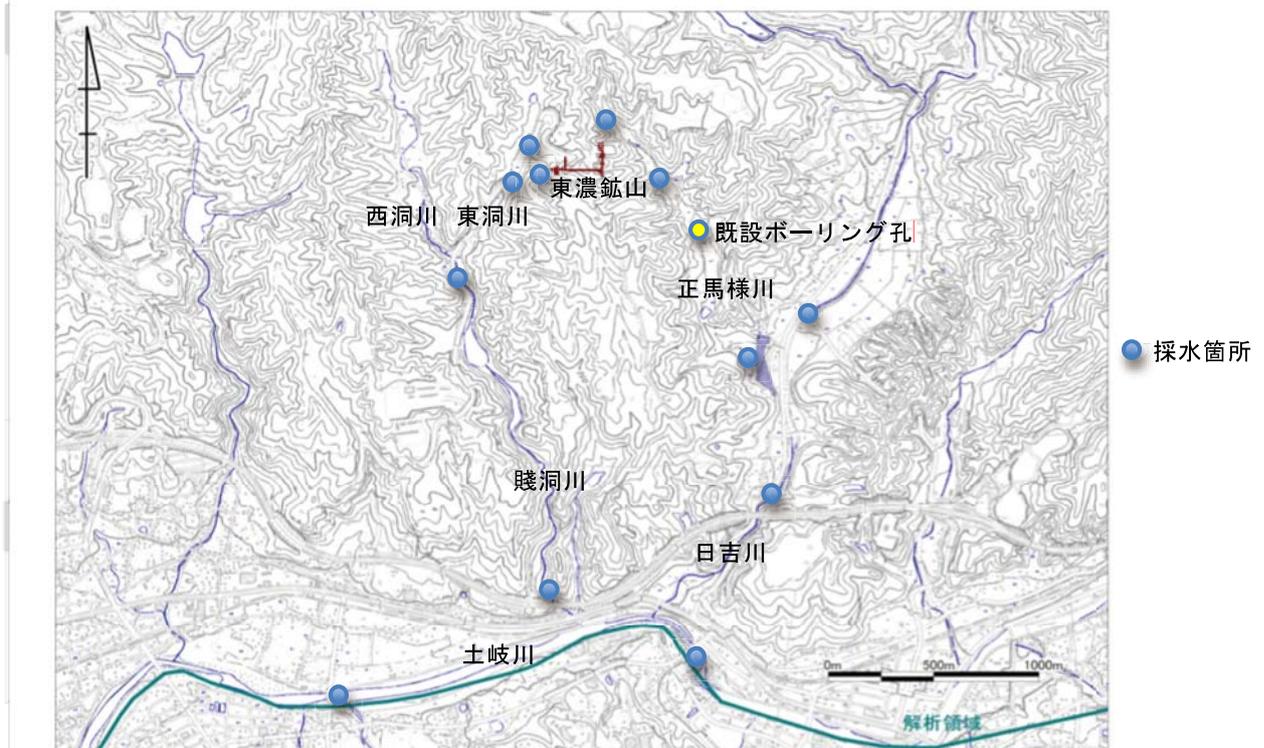


図 11 閉山措置後のモニタリング地点

モニタリング地点は、坑内水没に伴い影響を受ける範囲とし、これまで実施してきた既設採水箇所でのモニタリングを継続するとともに、正馬様ボーリング孔を利用した地下水中のウラン濃度をモニタリングする（図 11）。

4.3 モニタリング期間

環境モニタリングは平成 27 年度より開始し、その後 5 年間に計画している。その間のデータを解析・評価し、環境への影響が無いことが確認できた場合は、環境モニタリングを終了する。

5. 閉山時の手続

坑内に保管する鉱石等の処置等を含め、特定施設の廃止届け及び産業廃棄物の処分確認（マニフェストE票）並びに保安林内作業跡、捨石集積場の覆土植栽等の適切な鉱山閉鎖措置が行われたことを確認した後、以下の手続を行う。

5.1 現況調査

鉱山保安法第18条に基づき、同法施行規則第36条に従い作成した「東濃鉱山現況調査手順書」により現況調査を実施し、同規則第39条に従い、その結果の記録を20年間保存する。

5.2 鉱業権抹消登録

鉱業法第59条に基づいて「鉱業権の放棄による消滅の登録」申請を行う。

なお、鉱業権が消滅した後の責任については、鉱山保安法第39条において、「鉱業権が消滅した後でも5年間は、産業保安監督部長は、鉱業権者であった者に対し、その者が鉱業を実施したことにより生ずる危害又は鉱害を防止するため必要な設備をすることを命ずることができる」と規定されている。

また、鉱業法第109条に基づき、鉱業権が消滅したあとであっても、鉱害が発生した場合は最終鉱業権者である機構が損害賠償責任を有する。

別表 1 東濃鉱山主要施設一覧

施設名		最大能力・規模・台数他			
特定施設	非常用予備発電装置		440V、220KVA、284PS、燃料：軽油 (型式 PG220MX) × 1		
	巻揚装置	調査立坑巻揚機	440V、75KW、ワイヤーロープ 25mmφ 8×WS (36) 2本 (デンラン) 定員：10名、最大積載量：2トン、深度 126m		
		第2立坑エレベーター	310V、18KW、ワイヤーロープ 16mmφ 8×S (19) 7本、定員：18名、最大積載量：1.5トン、深度 134m		
	坑水処理施設	イオン交換施設	12リットルカセット×6		
		中和施設	10% 酸 (坑口バック 3×2×1m)		
		集沈殿施設	吸着剤、吸着補助剤、高分子集剤 (30m ³ /日)		
	鉱業廃棄物埋立場		75m ³ (5×5×3m) × 1面、鉄コンクリート製		
捨石集積場		たい積可能量 11,100m ³			
坑道	水平坑道		坑道総延長 1,338m (立坑 437m、斜坑 45m 含)		
	調査立坑		136.0m、2.7mφ、コンクリート巻き (30cm)		
	通気立坑		148.7m、0.9mφ、鋼板巻き (10mm)		
	第2立坑		152.3m、6.0mφ、コンクリート巻き (40cm)		
坑外施設	鉱山管理		構造；鉄骨	面積；781.22m ²	高さ；8.7m
	第1倉庫		構造；鉄骨	面積；319.5m ²	高さ；5.26m
	坑口バック室		構造；木造	面積；13.25m ²	高さ；3.3m
	坑外会議室		構造；鉄骨	面積；69.51m ²	高さ；4.0m
坑外機器	コンプレッサー		3,300V、75KW、0.7MPa、12.4m ³ /min × 1		
	受変電設備		最大電圧 6.6KV、全出力 509.4KW 200KVA Tr × 1 (6.6KV/3.3KV)、100KVA Tr × 1 (6.6KV/220V)、75KVA Tr × 1 (6.6KV/210・110V)		
坑内設置機器	第1変電室		100KVA Tr × 1、10KVA Tr × 1、(3.3KV/220・110V)		
	第2変電室		50KVA Tr × 1、20KVA Tr × 1、(3.3KV/220・110V)		
	第2立坑パワーセンター		50KVA × 1、25KVA × 1、(3.3KV/220・110V)		
	斜坑巻揚機		220V、3φ、15KW、1.4t、斜度 12、ワイヤーロープ 16mmφ		
	主要風機		11KW、1,800rpm、550m ³ /min (型式 PF-90) × 1		
	主要排水ポンプ		220V、3φ、18.5KW、0.3m ³ /min × 2		
鉱石等	坑内鉱石貯蔵箇所		9.1t	ドラム 35本	東濃産鉱石
			7.8t	ドラム 31本	東濃産以外の鉱石
			4.1t	ドラム 11本	処理固化物
	坑内樹脂保管庫		2.1t	ドラム 18本	イオン交換樹脂

付録(1) 東濃鉱山休閉山実施計画書

東濃鉱山は、平成16年度以降鉱業活動を行わないこととしたことから、鉱業権を維持しつつ、鉱山保安法に基づき休閉山の対策を講ずることとする。

休閉山は、休閉山対策に万全を期すため事前の検討を十分に行うとの観点から、2つの期間に区分して行うこととする。

第1期間では、鉱山の現状を維持しつつ、休閉山の具体的措置計画及び労働安全衛生法適用区域の具体的措置計画について5年間を目途に策定する。なお、具体的措置の策定は鉱山保安監督部の指導の下に進めるものとする。また、具体的措置の策定に変更が生じた場合も、鉱山保安監督部に報告することとする。

第2期間では第1期間で策定した計画に従って休閉山措置を講ずる。

なお、休閉山対策を講ずるにあたっては、第1期間、第2期間とも関係自治体等の理解の下に進めるものとする。

1. 危害防止に関する事項

(1) 通気及び排水に関する事項

① 通気

第1期間

主要扇風機を24時間連続運転し、調査立坑及び第2立坑を入気、通気立坑を排気とする通気システムを維持する。

第2期間

措置の状況に合わせて主要扇風機を廃止する。

② 排水

第1期間

坑内水は主要バックに集水し、調査立坑坑口横の坑口バックまでポンプアップした後、中和剤を添加して水素イオン濃度を調整後、沈殿池を経由して河川に放流する現状を維持する。

第2期間

措置の状況に合わせて主要バック、主要排水ポンプ等を廃止する。

(2) 人に対する危害の予防に関する事項

① 落盤崩壊等の災害防止の基本対策

第1期間

坑内保安係員が毎作業日に巡視し検査を行い、落盤崩落等の恐れが無いようにする。また、坑道を保護している矢板や矢木に損傷や腐食等が発見された場合には、保坑作業を行い安全な坑道を維持する。

第2期間

坑道の状況に応じて落盤崩落による災害を防止するため万全の措置を講ずることとする。

②運搬、電気工作物等の機械施設にかかる危害の防止

第1期間

(イ)巻揚設備

鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程等に従い検査を実施し、健全な状態を維持する。

(ロ)坑口設備

立坑坑口は、金網やパイプで柵囲を設けて墜落・落下物の防止を図り、鉱山労働者以外の立入りを厳重に禁止する。

(ハ)その他、運搬による危害防止

巻揚機、鉱車及び軌道等については、鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程等に従い検査を実施し、健全な状態を維持する。また、その他の電気機器等の設備についても鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程等に従い検査を実施し、健全な状態を維持する。

第2期間

(イ)巻揚設備

措置の状況に合わせて廃止する。

(ロ)坑口設備

措置の状況に合わせて廃止する。

(ハ)その他、運搬による危害防止

措置の状況に合わせて廃止する。

③粉じん、有毒ガス、放射線等による危害対策

第1期間

東濃鉱山保安規程に則り、粉じん、放射線業務従事者等の被ばく管理、管理区域・周辺監視区域、および周辺監視区域外における放射線測定等を継続するとともに、ラドン濃度等の報告(規則第834条)を四半期毎に鉱山保安監督部へ提出する。また、内部被ばく評価のために使用しているラドンガスとラドン娘核種の平衡係数については、第三者機関による測定値を採用するよう準備を進める。さらに、本期間から第2期間にかけて捨石たい積場の放射線測定を6ヶ月毎に行い放射線障害の防止を図る。

第2期間

管理区域及び周辺監視区域は措置状況に合わせて解除していくが、鉱業用地内の放射線測定は一定期間測定を継続する。

④火薬類の取扱及び発破による危害対策

第1期間と第2期間を通じて火薬類の取扱について計画は無い。

⑤鉱山労働者以外の人に対する危害防止対策

第1期間

鉱業用地内境界、周辺監視区域境界に柵囲および警標を設けて、関係者以外の人々の立入りを禁止し、鉱山労働者以外の人々の危害の防止に努めることとし現状を維持する。

第2期間

管理区域及び周辺監視区域は措置状況に合わせて解除していく。

⑥休閉山する場合の危険物の処理方法

第1期間

坑廃水処理に使用する硫酸、油脂類はこれまで通り施錠管理を継続する。また、分析所においても、現状を維持し毒劇物を薬品庫およびスチール製の薬品庫にて施錠管理する。

第2期間

坑道措置終了後、残った危険物類は施錠管理し、状況に応じ鉱山保安規則および東濃鉱山保安規程に従い、適正な処理を行う。

⑦毒劇物、火薬類危険物等の適正処理方法

第1期間

巻揚機械、コンプレッサー等に使用する油脂類、坑水処理の中和剤に使用する希酸等の毒劇物に関しては、必要量をそのつど購入し、大量の貯蔵はしない方針で現状を維持する。

第2期間

措置の状況に応じて適正な処理を行う。

(3)坑外または坑内の施設の保全に関する事項

①主要施設の保全対策

第1期間

東濃鉱山のコンプレッサー室、巻揚機室、受変電設備、鉱山管理棟、坑水処理施設および東濃地科学センターに併設されている分析室等の坑外設備、第2立坑人荷兼用エレベーター、変圧器、排水ポンプ、主要扇風機、小型巻揚機等の坑内設備等について、その適正な保守管理を継続して維持する。

第2期間

措置の状況に応じて適宜施設の廃止を行う。ただし、坑外施設の存置する鉱山建物については倒壊等の恐れがないように必要な修理保全を行い、維持管理する。

②鉱山の施設の損壊により他に被害を及ぼす恐れのある施設の保全

当鉱山には該当なし

③休閉山時における施設の保全対策

第1期間

各施設の必要な修理保全を行い、現状を維持する。

第2期間

措置の状況に応じて適宜施設の廃止を行う。ただし、施設の撤去等に当たっては、他に被害のないよう万全の措置を講じる。

坑外施設の存置する鉱山建物については倒壊等の恐れがないように必要な修理保全を行い、維持管理する。

④ 鉱石等の管理について

第1 期間

現状の管理を維持しつつ、今後の措置を検討する。

第2 期間

第1 期間において検討した措置を実施する。

(4) 鉱害の防止のための施設の保全に関する事項

① 捨石たい積場の崩壊防止、流出防止、浸透水対策及び管理保全の方法

第1 期間

捨石たい積場の必要な管理保全を継続し、現状を維持する。

第2 期間

捨石たい積場の捨石を坑道に充填することとし、残った捨石は、安定化した上、覆土・植栽する。

捨石たい積場措置の前後に、放射線測定を行い、安全性を確認する。

② 坑水、廃水、鉱煙等の処理施設に関する事項

(イ) 坑水、廃水の処理

第1 期間

坑水の pH 調整を継続すると共に、排水および周辺の水質測定を継続する。また、坑廃水及び周辺の水中の放射性物質の濃度については、鉱山保安規則及び東濃鉱山保安規程に基づき測定を継続する。

坑廃水処理等で発生する鉱業廃棄物は現状を維持し、保安規程に則り鉱業廃棄物埋立場に保管する。

第2 期間

坑道措置期間中に湧出する坑水、および廃水は第1 期間と同様に処理し、地表に汲出し、pH 調整を行った後、放流する。

坑道措置終了後、安定化した捨石たい積場から発生する廃水は、必要に応じ、水処理装置を設置し、処理を行った上、放流する。

措置期間中および措置後必要な間、排水および周辺の水質測定を継続する。

坑道措置期間中に発生する鉱業廃棄物は、検定した上、鉱業廃棄物埋立場に保管する。

坑道措置期間後に発生する鉱業廃棄物、および鉱業廃棄物埋立場に保管する鉱業廃棄物を、検定した後、監督機関との協議の上、適切に処理する。

(ロ) 粉じん対策

第1 期間

粉じん発生施設としての捨石たい積場は、必要な管理保全を継続し現状を維持する。また、本期間における坑道内での じん作業は計画にないが、万が一 じん作業が発生した場合は、鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程に従い管理することとする。

第2 期間

捨石たい積場の捨石を坑道に充填する際の粉じん作業については、鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程に従い管理することとし、残った捨石は、安定化した

上、覆土・植栽し粉じんの発生が無いようにする。

③外部機関の坑道利用

第1期間

(株)日本無重量総合研究所が第2立坑を、名古屋大学が第2立坑の第1計測坑道、第2計測坑道を利用している。

(株)日本無重量総合研究所の取扱いについては、中部近畿鉱山保安監督部長宛提出の確認書(平成4年12月25日付)に従い現状を維持する。今後、同研究所の事業計画と調整しつつ保安の適切な措置を検討する。

名古屋大学は、平成17年度内に終了する計画である。

第2期間

(株)日本無重量総合研究所の取扱いについては、第1期間において検討された措置方法に従い実施する。

2. 維持管理体制

第1期間

東濃地科学センター施設技術グループがほぼ同規模の体制で鉱山施設の維持管理を行う。

第2期間

第1期間と同じ運用を図る。

3. 保安教育

第1期間及び第2期間を通じ措置に係わる状況に応じて、鉱山保安規則、東濃鉱山保安規程に従い保安教育を実施し、危害防止を図る。

以上

付録(2) 関連法令（抜粋）

鉱業法

第一条 この法律は、鉱物資源を合理的に開発することによって公共の福祉の増進に寄与するため、鉱業に関する基本的制度を定めることを目的とする。

（国の権能）

第二条 国は、まだ掘採されない鉱物について、これを掘採し、及び取得する権利を賦与する権能を有する。

（適用鉱物）

第三条 この条以下において「鉱物」とは、金鉱、銀鉱、銅鉱、鉛鉱、そう鉛鉱、すず鉱、アンチモニー鉱、水銀鉱、亜鉛鉱、鉄鉱、硫化鉄鉱、クロム鉄鉱、マンガン鉱、タングステン鉱、モリブデン鉱、ひ鉱、ニッケル鉱、コバルト鉱、ウラン鉱、トリウム鉱、りん鉱、黒鉛、石炭、亜炭、石油、アスファルト、可燃性天然ガス、硫黄、石こう、重晶石、明ばん石、ほたる石、石綿、石灰石、ドロマイト、けい石、長石、ろう石、滑石、耐火粘土（ゼーゲルコーン番号三十一以上の耐火度を有するものに限る。以下同じ。）及び砂鉱（砂金、砂鉄、砂すずその他ちゆう積鉱床をなす金属鉱をいう。以下同じ。）をいう。

2 前項の鉱物の廃鉱又は鉱さいであつて、土地と附合しているものは、鉱物とみなす。

（鉱業）

第四条 この法律において「鉱業」とは、鉱物の試掘、採掘及びこれに附属する選鉱、製錬その他の事業をいう。

（鉱業権）

第五条 この法律において「鉱業権」とは、登録を受けた一定の土地の区域（以下「鉱区」という。）において、登録を受けた鉱物及びこれと同種の鉱床中に存する他の鉱物を掘採し、及び取得する権利をいう。

（登録）

第五十九条 左に掲げる事項は、鉱業原簿に登録する。

- 一 鉱業権の設定、変更、存続期間の延長、移転、消滅及び処分の制限
 - 二 共同鉱業権者の脱退
 - 三 採掘権を目的とする抵当権の設定、変更、移転、消滅及び処分の制限
- 2** 前項の規定による登録は、登記に代るものとする。

- 3 登録に関する規程は、政令で定める。
- 4 第一項の規定による登録に関する処分については、行政手続法第二章及び第三章の規定は、適用しない。
- 5 鉱業原簿については、行政機関の保有する情報の公開に関する法律（平成十一年法律第四十二号）の規定は、適用しない。
- 6 鉱業原簿に記録されている保有個人情報（行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律（平成十五年法律第五十八号）第二条第三項に規定する保有個人情報をいう。）については、同法第四章の規定は、適用しない。

（事業着手の義務）

第六十二条 鉱業権者は、鉱業権の設定又は移転の登録があつた日から六箇月以内に、事業に着手しなければならない。

- 2 鉱業権者は、やむを得ない事由により前項の期間内に事業に着手することができないときは、期間を定め、事由を具して、経済産業局長の認可を受けなければならない。
- 3 鉱業権者は、引き続き一年以上その事業を休止しようとするときは、期間を定め、事由を具して、経済産業局長の認可を受けなければならない。
- 4 鉱業権者は、前項の認可を受けて休止した事業を開始したときは、遅滞なく、その旨を経済産業局長に届け出なければならない。

（施業案）

第六十三条 試掘権者は、事業に着手する前に、経済産業省令で定める手続に従い、施業案を定め、これを経済産業局長に届け出なければならない。これを変更したときも、同様とする。

- 2 採掘権者は、事業に着手する前に、経済産業省令で定める手続に従い、施業案を定め、経済産業局長の認可を受けなければならない。これを変更するときも、同様とする。
- 3 経済産業局長は、前項の認可をするには、あらかじめ産業保安監督部長に協議しなければならない。
- 4 鉱業権者は、第一項の規定により届出をし、又は第二項の規定により認可を得た施業案によらなければ、鉱業を行つてはならない。

（賠償義務）

第九十九条 鉱物の掘採のための土地の掘さく、坑水若しくは廃水の放流、捨石若しくは鉱さいのたい積又は鉱煙の排出によつて他人に損害を与えたときは、損害の発生の際における当該鉱区の鉱業権者（当該鉱区に租鉱権が設定されているときは、その租鉱区については、当該租鉱権者）が、損害の発生の際既に鉱業権が消滅しているときは、鉱業権の消滅の際における当該鉱区の鉱業権者（鉱業権の消滅の際に当該鉱業権に租鉱権が設定されていたときは、その租鉱区については、当該租鉱権者）が、その損害を賠償する責に任ずる。

2 前項の場合において、損害が二以上の鉱区又は租鉱区の鉱業権者又は租鉱権者の作業によって生じたときは、各鉱業権者又は租鉱権者は、連帯して損害を賠償する義務を負う。損害が二以上の鉱区又は租鉱区の鉱業権者又は租鉱権者の作業のいずれによって生じたかを知ることができないときも、同様とする。

3 前二項の場合において、損害の発生後に鉱業権の譲渡があつたときは、損害の発生時の鉱業権者及びその後の鉱業権者が、損害の発生後に租鉱権の設定があつたときは、損害の発生時の鉱業権者及び損害の発生後に租鉱権者となった者が、連帯して損害を賠償する義務を負う。

4 第一項又は第二項の規定により租鉱権者が損害を賠償すべき場合においては、損害の発生時当該租鉱権が設定されている鉱区の鉱業権者及びその後の鉱業権者が、損害の発生時既に鉱業権が消滅しているときは鉱業権の消滅の時に於ける鉱業権者が、租鉱権者と連帯して損害を賠償する義務を負う。

5 前四項の規定による賠償については、共同鉱業権者又は共同租鉱権者（租鉱権を共有する者をいう。）の義務は、連帯とする。

鉱山保安法

(工事計画)

第13条 鉱業権者は、鉱業上使用する建設物、工作物その他の施設であって保安の確保上重要なものとして経済産業省令で定めるもの（以下「特定施設」という。）の設置又は変更の工事であって経済産業省令で定めるものをしようとするときは、経済産業省令の定めるところにより、その工事の計画を産業保安監督部長に届け出なければならない。その工事の計画の変更（経済産業省令で定める軽微なものを除く。）をしようとするとき（第4項の規定による命令があつたときを含む。）も、同様とする。

2 前項の規定による届出をした者は、その届出が受理された日から30日を経過した後でなければ、その届出に係る工事を開始してはならない。

3 産業保安監督部長は、第1項の規定による届出のあつた工事の計画が前条の経済産業省令で定める技術基準に適合していると認めるときは、前項に規定する期間を短縮することができる。この場合において、産業保安監督部長は、当該届出をした者に対し、遅滞なく、その旨を通知しなければならない。

4 産業保安監督部長は、第1項の規定による届出のあつた工事の計画が前条の経済産業省令で定める技術基準に適合していないと認めるときは、その届出をした者に対し、その届出を受理した日から30日（次項の規定により第2項に規定する期間が延長された場合にあつては、当該延長後の期間）以内に限り、その工事の計画を変更し、又は廃止すべきことを命ずることができる。

5 産業保安監督部長は、第1項の規定による届出のあつた工事の計画が前条の経済産業省令で定める技術基準に適合するかどうかについて審査するため相当の期間を要し、当該審査が第2項に規定する期間内に終了しないと認める相当の理由があるときは、当該期間を相当と認める期間に延長することができる。この場合において、産業保安監督部長は、当該届出をした者に対し、遅滞なく、当該延長後の期間及び当該延長の理由を通知しなければならない。

(特定施設の使用の開始等)

第15条 鉱業権者は、第13条第1項の規定による届出に係る特定施設の使用を開始したとき、又は特定施設を廃止したときは、遅滞なく、経済産業省令の定めるところにより、その旨を産業保安監督部長に届け出なければならない。

(集積場等)

第17条 鉱業権者は、この法律又はこの法律に基づく経済産業省令により措置を講じなければならないものとされる捨石又は鉱さいの集積したもの、坑道その他の経済産業省令で定める物件（以下「集積場等」という。）については、これを譲渡し又は放棄した後であっても、その措置を講じなければならない。

2 鉱業権の移転があつたときは、鉱業権者の承継人は、当該鉱業権者の集積場等に係る義務を承継する。

3 租鉱権の消滅があつたときは、採掘権者は、当該租鉱権者の集積場等に係る義務を承継する。

(鉱業権者による鉱山の現況調査等)

第18条 鉱業権者は、鉱業を開始しようとするときその他経済産業省令で定めるときは、鉱山の現況について、経済産業省令で定める事項を調査し、経済産業省令の定めるところにより、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

2 鉱業権者は、鉱山における保安について第41条第1項の規定に基づく報告をしたときは、当該報告に係る災害の原因その他の経済産業省令で定める事項を調査し、経済産業省令の定めるところにより、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

3 経済産業大臣は、鉱山における保安のため必要があると認める場合には、鉱業権者に対し、保安に関する事項を調査し、経済産業省令の定めるところにより、その結果を記録し、これを保存することを命ずることができる。

4 前3項に定めるもののほか、鉱業権者は、鉱業の実施に際し、必要に応じ、鉱山における保安に関する事項を調査するよう努めなければならない。

第39条 鉱業権が消滅した後も5年間は、産業保安監督部長は、鉱業権者であつた者に対し、その者が鉱業を実施したことにより生ずる危害又は鉱害を防止するため必要な設備をすることを命ずることができる。

2 前項の規定による命令を受けた者は、その命令に係る事項を実施するため必要な範囲内において、鉱業権者とみなす。

鉱山保安法施行規則

(坑水又は廃水の処理)

第十九条 法第八条の規定に基づき、坑水又は廃水の処理について鉱業権者が講ずべき措置は、次に掲げるものとする。

一 坑道の坑口の閉そく、坑水又は廃水の処理施設(以下「坑廃水処理施設」という。)の設置その他の坑水又は廃水による鉱害を防止するための措置を講ずること。

二 水質汚濁防止法(昭和四十五年法律第百三十八号)第二条第一項に規定する公共用水域(以下単に「公共用水域」という。)又は海域に排出する坑水又は廃水は、同法第三条第一項又は第三項の排水基準に適合すること。

三 排水基準を定める省令(昭和四十六年総理府令第三十五号)第二条の環境大臣が定める方法により前号の坑水又は廃水の水質を測定し、その結果を記録し、これを三年間保存すること。

四 湖沼水質保全特別措置法(昭和五十九年法律第六十一号)第三条第二項に規定する指定地域において、同法第七条第一項に規定する湖沼特定施設に該当する施設を設置する鉱山等であつて同項の政令で定める規模以上のもの(以下「湖沼特定坑廃水鉱山等」という。)から公共用水域に排出する坑水又は廃水は、同項の規制基準に適合すること。

五 水質汚濁防止法第四条の二第一項に規定する指定地域及び湖沼水質保全特別措置法第二十三条第一項に規定する総量削減指定地域又は瀬戸内海環境保全特別措置法(昭和四十八年法律第百十号)第五条第一項に規定する区域において、水質汚濁防止法第二条第二項に規定する特定施設に該当する施設を設置する鉱山等であつて同法第四条の五第一項の環境省令で定める規模以上のもの(以下「特定坑廃水鉱山等」という。)から公共用水域に排出する坑水又は廃水に係る同法第四条の二第一項及び湖沼水質保全特別措置法第二十三条第一項に規定する汚濁負荷量は、それぞれ水質汚濁防止法第四条の五第一項若しくは第二項又は瀬戸内海環境保全特別措置法第十二条の三第二項の基準に適合すること。

六 特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法(平成六年法律第九号。以下「水道水源法」という。)第二条第六項に規定する特定施設等に該当する施設を設置する鉱山等であつて同項の政令で定める規模以上のものから水道水源法第四条第一項に規定する指定地域内の水道水源水域に排出する坑水又は廃水は、水道水源法第九条第一項の特定排水基準に適合すること。

七 水質汚濁防止法第二条第七項に規定する有害物質使用特定施設に該当する施設(以下「有害物質使用特定施設」という。)を設置する鉱山等から地下に浸透する水であつて有害物質使用特定施設に係る坑水又は廃水(これを処理したものを含む。)を含むものは、同法第八条の環境省令で定める要件に該当しないこと。

八 坑水又は廃水が浸透する土壤(事業活動その他の人の活動に伴って汚染された土地に限り、法第十七条第一項に規定する集積場等、別表第二の第二十一号、第二十二号、第二十七号及び第二十八号に規定する施設の鉱業廃棄物及び沈殿のための施設に沈殿しているものを除く。)については、土壤汚染対策法(平成十四年法律第五十三号)第五条第一項の環境省令で定める基準に適合すること。

九 坑水若しくは廃水の発生施設又は処理施設において、故障、破損その他の事故が発生し、排水基準に適合しない坑水若しくは廃水を排出したとき又は第七号に規定する要件に該当する坑水若しくは廃水が地下に浸透したときは、応急の措置を講じ、かつ、速やかにその事故を復旧すること。

十 鉱業上使用する施設の破損その他の事故(前号に規定するものを除く。)が発生し、油の排出(第二十四条第四号ただし書及び第六号に規定するものを除く。)による鉱害が発生したときは、応急の措置を講じ、かつ、速やかにその事故を復旧すること。

十一 金属鉱山等の鉱業権者が特別措置法第二条第五項に規定する使用済特定施設について第一号の規定により講ずべき措置については、特別措置法第五条第一項の規定に基づき産業保安監督部長に届け出た鉱害防止事業計画(同項の規定による変更の届出があったときは、その変更後のものの)に従うこと。

(工事計画)

第三十一条 法第十三条第一項の特定施設は、別表第二の上欄に掲げるものとする。

2 法第十三条第一項の変更の工事であって経済産業省令で定めるものは、別表第二の上欄に掲げる施設に応じて、同表の下欄に掲げる事項の変更が生ずるものとする。ただし、特定施設が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするときは、この限りでない。

3 法第十三条第一項の軽微な変更は、別表第二の下欄に掲げる変更の工事以外の変更とする。

4 法第十三条第一項の工事の計画を届け出ようとするときは、様式第一により行うものとする。

(使用前検査)

第三十二条 法第十四条第一項の規定に基づき、使用前検査の結果について記載すべき事項は、次に掲げるものとする。

一 特定施設の種類及び設置場所

二 検査年月日

三 検査の方法

四 検査の結果

五 検査を実施した者の氏名(検査において協力した事業者がある場合には、当該事業者の名称及び検査を実施した者の氏名)

六 検査の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容

2 使用前検査の結果の記録は、当該特定施設を廃止するまで保存するものとする。

(特定施設の使用の開始等)

第三十三条 法第十五条の規定に基づき、特定施設の使用を開始したとき又は廃止したときは、様式第二により届け出るものとする。

(現況調査の時期)

第三十六条 法第十八条第一項 の経済産業省令で定めるときは、次に掲げるときとする。

- 一 当該鉱山において、鉱業権者が鉱業法（昭和二十五年法律第二百八十九号）第六十二条第三項 の認可を受けてその事業を休止しようとするとき。
- 二 当該鉱山において、鉱業権者が鉱業法第六十二条第三項 の認可を受けて休止した事業を開始しようとするとき。
- 三 当該鉱山において、鉱業権者が鉱業法第六十三条第一項 後段及び第二項 後段の規定による施業案を変更しようとするとき。
- 四 当該鉱山において、鉱業権者が鉱業権を放棄しようとするとき。

(現況調査の項目)

第三十七条 法第十八条第一項 の経済産業省令で定める事項は、次に掲げる項目について保安を害する要因（その評価を含む。）とする。

- 一 掘採箇所及びその周辺の地質状況
- 二 鉱山周辺の状況
- 三 第三条から第二十二條まで、第二十四条（次号に掲げる事項を除く。）、第二十五条、第二十六条及び第二十九条の規定により鉱業権者が講ずべき措置に係る事項（機械、器具及び工作物等に係る調査にあっては、それらが故障、破損その他の事由により通常の使用ができない場合を含む。）
- 四 海洋施設における油又は有害液体物質の処理
- 五 前各号に掲げるもののほか、鉱山における保安を害する事項

第三十八条 法第十八条第二項 の経済産業省令で定める事項は、次に掲げるものとする。

- 一 法第四十一条第一項 の規定に基づき報告した災害とその原因との関係
- 二 前号の災害の発生前に講じていた保安を確保するための措置に対する評価

(現況調査の結果の記録)

第三十九条 法第十八条第一項 及び第二項 の調査の結果の記録は、次に掲げる期間保存するものとする。

- 一 法第十八条第一項 の調査の結果 二十年間
- 二 法第十八条第二項 の調査の結果 十年間
- 2 法第十八条第三項 の調査の結果の記録は、十年を越えない範囲で、経済産業大臣が命ずる期間保存するものとする。

別表第二（第三十一条関係） * 関係分抜粋

特定施設の種類の種類	変更の工事の届出が必要となる事項
<p>二 非常用予備発電装置(石炭鉱山、金属鉱山等及び石油鉱山(石油坑を除く。)にあっては、三十ボルト以上(石炭坑にあっては、十ボルト以上)のものに限る。)</p>	<p>1 当該事項に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 内燃機関のキロワット数(二十パーセント以上の変更であつて、百キロワット以上の場合に限る。)又は個数 二 発電機の容量(二十パーセント以上の変更であつて、百キロボルトアンペア以上の場合に限る。)又は個数 <p>2 鉱煙発生施設の構造</p>
<p>三 人を運搬する施設(自動車にあっては、道路運送車両法第五十八条第一項に規定する自動車検査証の交付を受けているものを除く。)</p>	<p>1 機関車及び軌道に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 起点又は終点の位置 二 最大運転速度 三 ブレーキの種類又は構造 四 自動警報装置 五 機関車の種類、自重、けん引力又は台数 六 最小曲線半径又は最大傾斜 七 電線路については、次の事項 <ul style="list-style-type: none"> イ 電線路の構造(電線及び支持物の種類をいう。) ロ 電気鉄道方式(直流と交流の別、相及び架空単線式、架空複線式その他の方式の別をいう。) ハ 電車線の電圧 ニ 絶縁帰線 <p>2 巻揚装置に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 起点又は終点の位置 二 原動機の種類、台数又はキロワット数 三 巻揚機の設定箇所、構造又は基礎の構造 四 ブレーキの種類又は構造 五 人が搭乗するケージ等(ケージ、搬器又は車両をいう。以下同じ。)の構造 六 搭乗定員数 七 ロープの種類、構造、直径 八 ロープと人が搭乗するケージ等との間の連結装置の構造 九 巻揚又は巻卸の超過による危険の防止装置又は巻揚装置の安全装置の種類又は構造 十 信号装置等 <p>3 自動車に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 運転箇所 二 自動車の構造 三 ブレーキの種類又は構造 <p>4 その他の人を運搬する施設に関する事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 運転箇所 二 最大運転速度

	<p>三 ブレーキの種類又は構造 四 警報装置又は信号装置</p>
<p>十六 坑廃水処理施設(水道水源法第二条第五項に規定する水道水源特定施設を含み、前各号及び第二十号から第三十三号までの施設の一部をなすものを除く。)</p>	<p>坑廃水処理施設の構造</p>
<p>二十一 鉱業廃棄物の坑外埋立場</p>	<p>1 当該施設に関する事項 一 埋立場の面積又は埋立容量 二 埋立場の構造 三 場外水又は場内水の排除施設の位置又は構造 2 坑廃水処理施設の構造 3 粉じん発生施設の構造</p>
<p>二十八 捨石集積場(前号に掲げるものを除き、石炭鉱山においては、のり尻から集積面までの高さの最大値が十五メートル以上のもの、金属鉱山等においては、地盤面からその直上の集積面までの鉛直高さの最大値が十メートル以上(特別措置法第二条第三項に規定する特定施設に該当するものに限り、のり尻から集積面までの高さの最大値が三メートル以上)のものに限る。)</p>	<p>1 当該施設に関する事項 一 集積方法 二 場外水又は場内水の排除施設の位置、構造又は最大排水能力 三 集積終了時の高さ、集積量、面積又は形状(石炭鉱山に限る。) 四 集積場の面積、鉛直高さの最大値又は集積量(金属鉱山等に限る。) 五 かん止施設の種類又は構造 六 集積場の斜面の傾斜角又は斜面の崩壊防止方法(金属鉱山等に限る。) 七 流木、土石等による埋そくの防止施設の構造、個数又は設置箇所(金属鉱山等に限る。) 2 坑廃水処理施設の構造 3 粉じん発生施設の構造 4 石綿粉じん発生施設の構造</p>
<p>三十 金属鉱山等における坑道の坑口の閉そく施設(特別措置法第二条第四項に規定する坑道の坑口の閉そく事業により設置されるものに限る。)</p>	<p>閉そく施設の構造</p>

「鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令」

第三章 鉱山等に設置される施設の技術基準

第一節 通則

(共通の技術基準)

第三条 鉱山施設に共通する技術基準は、次のとおりとする。

- 一 鉱山労働者の安全を確保するため、手すり、さく囲、被覆、安全な通路その他の必要な保安設備が設けられていること。
- 二 鉱山労働者の注意を喚起するため、標識その他の必要な表示が設けられていること。
- 三 粉じんの飛散を防止するため、散水、集じん機の設置、装置の密閉その他の適切な措置が講じられていること。
- 四 火災を防止するため、消火栓、消火器、消火用砂その他の消火設備が適切に設けられていること。
- 五 鉱山労働者が作業を安全に行うため、就業する場所は、必要な照度を確保できる照明設備の設置その他の適切な措置が講じられていること。
- 六 緊急時に迅速な通信を確保するため、電話の設置その他の適切な措置が講じられていること。
- 七 廃止又は休止した施設に起因する危害及び鉱害を防止するため、廃止又は休止した施設は、立入禁止区域の設定、さく囲及び標識の設置、坑口の閉そくその他の適切な措置が講じられていること。

「鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令の技術指針」

第2章 共通の技術基準(第3条関係)

1 技術基準省令第3条第1号に規定する「その他の必要な保安設備」とは、次に掲げるものをいう。

6 技術基準省令第3条第7号に規定する「坑口の閉そく」の方法は、坑口の形、大きさ、坑口付近の支保状況、地形、地質等により一律に定め難いが、危害防止の実効性を期すため、原則として、次のいずれかの措置が講じられているものとする。ただし、坑道等が鉱業以外の目的に使用され、坑口を閉そくすること等が社会的損失(例えば、世界遺産等)となる場合は、この限りでない。

(1) 金属鉱山等

① 立坑、坑井及び40°以上の斜坑

イ 充てんされていること。

ロ 坑口に厚さ50cm以上で断面積が坑口断面積の2.25倍以上の鉄筋コンクリートの遮断壁が設けられ、かつ、その周囲に鉄材、木材等でさく囲を設ける等により閉そく位置が明示されていること。

付録(3) 閉山工事イメージ



東濃鉱山（現況）



閉山措置後のイメージ

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	立方メートル	m ³
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	キログラム毎立方メートル	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
比透磁率 ^(b)	(数字の)	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	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	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)	°C		K
光照度	ルーメン	lm		cd sr ^(c)
放射線量	ルクス	lx		lm/m ²
放射線種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq		m ² cd 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
酸素活性化	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、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
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	m ² kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ¹ kg s ⁻²
電荷密度	ジュール毎平方メートル	J/m ²	m kg s ⁻³ A ⁻¹
表面電荷	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ³ s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量率	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
放射線強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	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
	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 ⁴ m ²
リットル	L, l	1L=1l=1dm ³ =10 ³ cm 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)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻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)×10 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 ⁵ Pa
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
バイン	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 ⁻⁴ cd m ⁻²
ファ	ph	1 ph=1cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガル	Gal	1 Gal=1cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G 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 ≐ (10 ³ /4π)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=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R = 2.58×10 ⁻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	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリ	cal	1cal=4.1858J (「15°C」カロリ), 4.1868J (「IT」カロリ) 4.184J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

