

幌延深地層研究計画  
地下研究施設整備（第Ⅲ期）等事業

要求水準書（案）

令和3年12月28日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

本資料は案であり、下記質問回答や今後の検討等により内容を変更する場合がある。正式には入札説明書等の公表時に、合わせて公表する（令和4年4月頃を予定）。

**【要求水準書（案）に関する質問受付、要求水準書（案）に関する質問回答公表】**

日本原子力研究開発機構 核燃料・バックエンド研究開発部門 幌延深地層研究センター 深地層研究部 研究計画調整グループにおいて、要求水準書（案）に対する民間事業者からの質問（意見も含む）を受け付ける。質問回答は次の要領にて行う。

[要求水準書（案）に関する質問の提出]

1. 受付期間：令和4年1月5日（水）～1月25日（火）16時まで
2. 提出方法：要求水準書（案）に記載の内容に関して、質問の内容を簡潔にまとめ、「質問書」（様式1）に記入の上、提出のこと。

提出にあたっては、回答を受ける担当者の部署、氏名、電話番号及びメールアドレスを記載の上、問合せ内容に「質問書の提出」を選択して、回答すること。届いた返信メールに記載の方法で質問書を送付すること。

問い合わせ先 URL：

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeFBJQdfL0HeF1VBokTjB-DrPoo-iaeL5mjFTGe42k7kz48Tg/viewform>

上記の URL を、「\*」を「:」に変換した上で、インターネットブラウザのアドレスバーにコピーして、問い合わせること。

3. 回答：質問に対する回答は、質問者の特殊な技術、ノウハウ等に係り、質問者の権利、競争上の地位その他正当な利益を害する恐れのあるものを除き、令和4年2月18日（金）までに日本原子力研究開発機構ホームページへの掲載等により公表する。

掲載 URL：<https://www.jaea.go.jp/02/compe/pfi/horonobe2021/>

## 目次

第1章	総則	1
1節	要求水準の意義	1
2節	適用範囲	1
3節	本書の構成及び概要	1
4節	本事業の背景・目的	1
5節	本事業の概要	3
6節	本事業の方針	8
7節	適用法令等及び適用基準	10
8節	要求水準に係る基本的事項	12
9節	本事業に係る基本条件	19
10節	本事業の安全管理に係る基本事項	23
11節	本事業の品質保証に係る基本事項	27
12節	本事業の環境保全に係る基本事項	28
13節	前施工業者からの業務引継ぎに関する要求水準	30
14節	次期事業者への業務引継ぎに関する要求水準	33
15節	その他	34
第2章	経営管理	37
1節	事業者に求められる基本的事項	37
2節	事業者の経営等に関する報告	39
第3章	施設整備	41
1節	基本事項	41
2節	施工管理に関する要求水準	45
3節	施工条件に関する要求水準	48
4節	立坑一般部及び接続部に関する要求水準	52
5節	水平坑道、試験坑道、ポンプ座（420m、500m）、試錐座及び一時避難所	56
6節	湧水対策工	60
7節	付帯設備工	61
8節	掘削土（ズリ）置場盛土工	62
9節	仮設備に関する要求水準	65
10節	技術管理等に関する要求水準	66
第4章	維持管理	70
1節	基本事項	70
2節	業務計画及び業務条件に関する要求水準	73
3節	地下施設等の点検保守、運転・監視業務に関する要求水準	76
4節	排水管理に関する要求水準	91
5節	見学者等対応支援業務に関する要求水準	95
6節	仮設備の更新・設置に関する要求水準	97
7節	その他維持管理で必要となる業務	99

第 5 章	研究支援.....	102
1 節	基本事項.....	102
2 節	研究支援業務内容.....	118

# 第1章 総則

## 1節 要求水準の意義

幌延深地層研究計画 地下研究施設整備（第Ⅲ期）等事業（以下「本事業」という。）の業務を遂行するにあたり、本事業要求水準書（以下「本書」という。）は、入札者の提案及び国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）が選定する民間事業者（以下「事業者」という。）の事業遂行にかかる具体的な指針であり、入札者に交付する入札説明書と一体のものとして、事業者に要求する業務の水準その他事項を示すものである。

入札者は本書に規定されている事項（以下「要求水準」という。）を満たす限りにおいて、本事業に関し自由に提案を行うことができるものとする。要求水準の記述に用いられている「標準とする」という記述は、入札者が当該記述には拘束されずに「標準とする」要求水準と同等あるいはそれを上回る提案を自由に行うことができることを意味する。また、機構は要求水準を事業者の選定の過程における審査条件として用いる。このため、審査時点において要求水準を満たさないことが明らかな提案については欠格となる。

また、事業者が提案した事業計画（以下「事業提案書」という。）の内容のうち、本書に示す要求水準を上回るものについては、事業者が本事業を実施するにあたっての要求水準の一部として扱うものとする。

なお、事業者は、本事業の事業期間にわたって要求水準を遵守すること。機構による業績監視により事業者が要求水準を達成できていないことが確認された場合は、別に定める規定に基づき、サービス対価の減額あるいは契約解除等の措置がなされる。

## 2節 適用範囲

本書は、幌延深地層研究計画地下研究施設整備（第Ⅲ期）等事業に適用する。

## 3節 本書の構成及び概要

本書の構成及び概要について、以下に示す。

- 第1章 総則 前提となる本事業の概要等を説明する。
- 第2章 経営管理 事業者に求められる経営管理の基本的事項等について説明する。
- 第3章 施設整備 地下施設等の施設整備業務の要求水準を説明する。
- 第4章 維持管理 地下施設等の維持管理業務の要求水準を説明する。
- 第5章 研究支援 地下施設等で実施する研究支援業務の要求水準を説明する。

## 4節 本事業の背景・目的

幌延深地層研究計画は、深度 500m を目途とした 3 本の立坑（東立坑、西立坑及び換気立坑）と複数深度での水平坑道を整備しながら、高レベル放射性廃棄物の地層処分に関連する様々な技術を実際の地質環境へ適用することを通じて、技術的信頼性を確認し、その向上を図るものである。本計画では、「地上からの調査研究段階（第1段階）」、「坑道掘削（地下施設建設）時の調査研究段階（第2段階）」、「地下施設での調査研究段階（第3段階）」の 3 つの調査研究段階に分けて進めており、現在は第3段階の調査研究を進めている。

幌延深地層研究センターでは、平成 22 年度より深度 350m までの坑道整備と安全管理やデータ取

得に関わるサービスを、民活を導入した長期一括の契約（PFI 事業契約）で行い、研究開発の効果的な実施、一本化した地下施設の維持管理、掘削スケジュールの前倒しによる総支出抑制、予算の平準化を図ってきた。

令和元年度には、深度 350m で実施した研究の成果を報告書として取りまとめ、その結果も踏まえ、引き続き研究開発が必要と考えられる「必須の課題」を設定し、令和 2 年 1 月に「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」を決定した。その後、令和 2 年度以降の研究成果を最大化するため、令和 3 年 3 月に稚内層深部領域の地層が分布する深度 500m に坑道を展開して研究を実施することを決定した。研究の実施については、北海道及び幌延町主催の令和 3 年度の「幌延深地層研究の確認会議」において確認されたことから、令和 5 年度からは、深度 500m まで地下施設を整備しながら研究開発を進める予定である。

深度 500m を対象とした研究の実施については、民間の資金及び技術的能力の活用を図り、効率的かつ効果的にこれを実施する。本事業の主な目的は、次のとおりである。

- ・工事施工データや地質環境データを取得し、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」に示した課題への取り組みを支援する。
- ・機構が独自に行う調査研究/原位置試験、機構と共同研究契約を締結した研究機関等が行う調査研究/原位置試験及び見学者のために安全な地下施設を提供する。

なお、地下施設とは、幌延深地層研究計画で整備・維持管理・運用される地下の施設をいい、地下施設の整備・維持管理・運用に関わる地上の設備も含まれる。具体的には、地下施設本体部、仮設備、掘削土（ズリ）置場、排水管路から構成される。

## 5節 本事業の概要

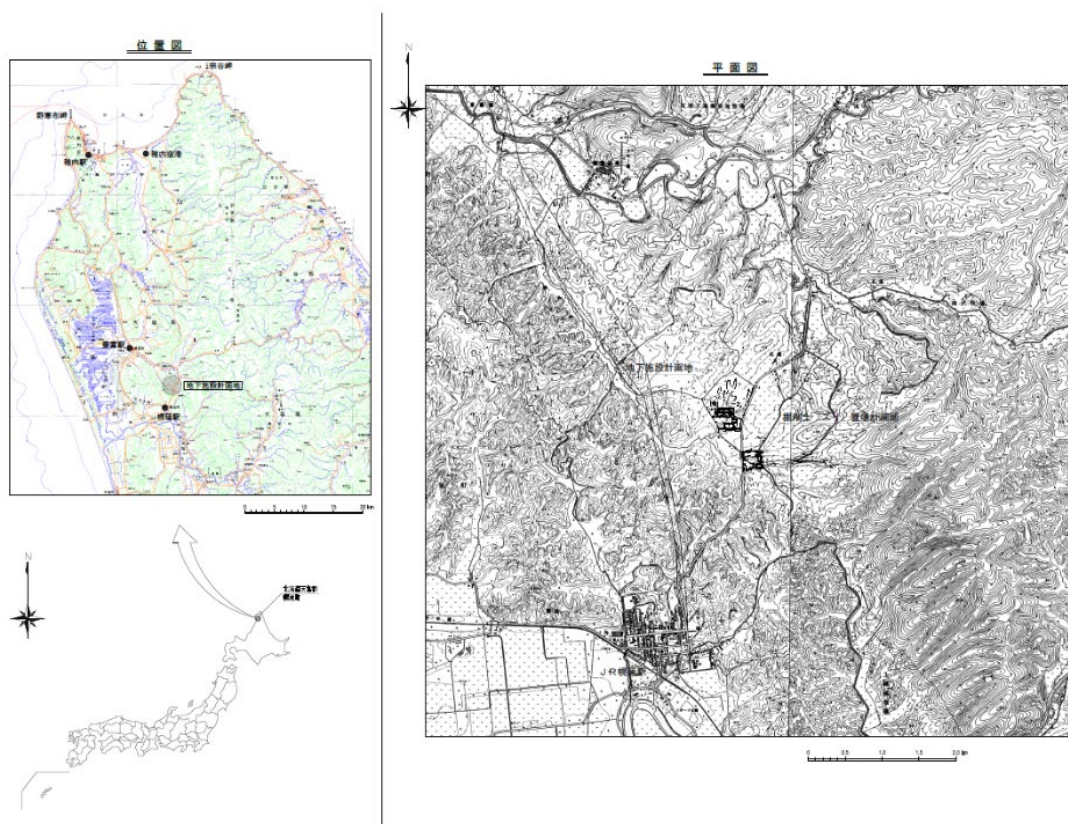
事業者は、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」(平成11年法律第117号改正令和元年法律第71号、以下「PFI法」という。)に基づき、民間企業ならではの創意工夫を発揮し、地下施設の施設整備、地下施設の維持管理、研究支援及びこれらを実施する上で必要な関連業務を行う。

### 1. 事業名称

幌延深地層研究計画 地下研究施設整備(第Ⅲ期)等事業

### 2. 事業を実施する場所

幌延深地層研究センター 北海道天塩郡幌延町字北進 432 番地 2 (【図 1.1】)



【図 1.1】 地下施設計画地の案内図

### 3. 施設概要

本研究計画の地下施設整備の概要を【表 1.1】に示す。

【表 1.1】 地下施設整備の概要（地下研究施設整備（第Ⅱ期）等事業までに構築されたもの）

項目	数量	備考
仮設備及び坑内外設備	一式	
換気立坑	L=380m	内径4.5m、GL 0m～GL-380m
東立坑	L=380m	内径6.5m、GL 0m～GL-380m
西立坑	L=365m	内径6.5m、GL 0m～GL-365m
140m坑道（GL-140m）	L=173.6m	
250m坑道（GL-250m）	L=178.1m	
350m坑道（GL-350m）	L=742.1m	

#### 4. 本事業の全体工程

本事業は、【資料 1.1】に示す事業スケジュールに基づいて実施する。以下に本事業の基本工程を示す。

- ①施設整備業務期間：令和5年4月～令和8年3月
- ②維持管理業務期間：令和5年4月～令和11年3月
- ③研究支援業務期間：令和5年4月～令和11年3月

#### 5. 本事業に係る業務の概要

##### （1）施設整備業務

本事業における施設整備業務は、坑道の整備、掘削土（ズリ）置場の整備であり、それらに付随する業務を含む。想定している整備範囲は以下に示すとおりである。本事業における地下施設の整備範囲図を【図 1.2】に示す。

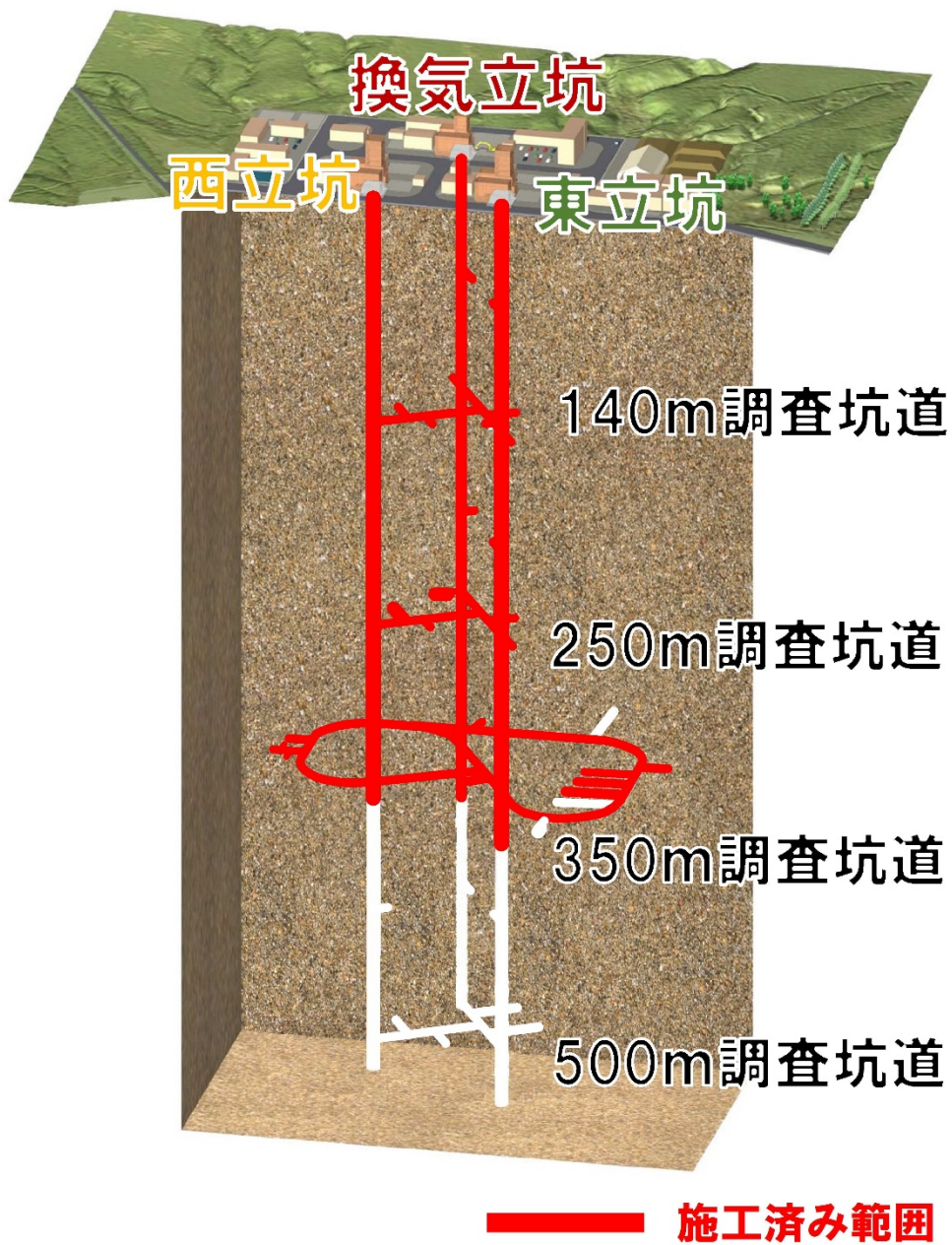
##### ①坑道の想定整備範囲

- ・換気立坑：内径 4.5m、坑道長 120m（GL-380m～GL-500m）
- ・東立坑：内径 6.5m、坑道長 150m（GL-380m～GL-530m）
- ・西立坑：内径 6.5m、坑道長 150m（GL-365m～GL-515m）
- ・350m坑道：坑道長 66.0m（試験坑道 6、試験坑道 7、大型試験座）
- ・500m坑道：坑道長 203.2m（立坑連絡坑道、試験坑道 8、試験坑道 9、ポンプ座、一時避難所）

##### ②掘削土（ズリ）置場の想定整備範囲

掘削土（ズリ）置場への掘削土の盛土（約 32,000m<sup>3</sup>、搬入道路の切替え等を含む。）





【図 1.2】 本事業における地下施設の想定整備範囲

(2) 維持管理業務

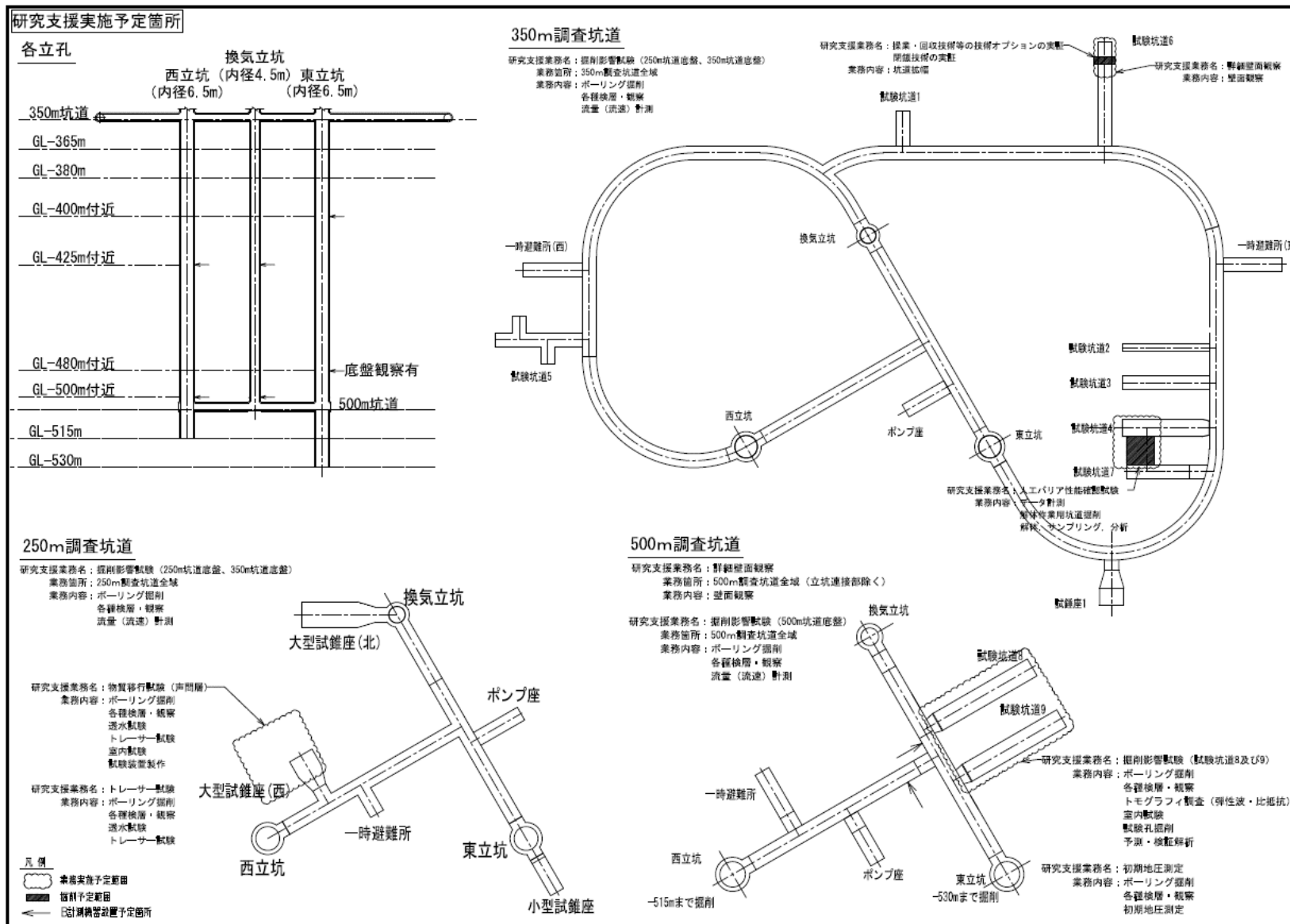
- ①地下施設等の点検保守、運転・監視業務
- ②排水処理に関する業務
- ③見学者等来訪者対応業務
- ④仮設備の更新・改修業務
- ⑤その他維持管理で必要となる業務

(3) 研究支援業務

研究支援業務は、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に示した「必須の課題」に関する調査研究を支援するための必要な業務とする。主な業務項目を以下に示す。

- ①詳細壁面観察業務
- ②計測システム整備業務
- ③水平坑道における研究支援業務
  - a. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に関わる研究支援業務
    - ・人工バリア性能確認試験
    - ・物質移行試験
  - b. 処分概念オプションの実証に関わる研究支援業務
    - ・閉鎖技術（埋め戻し方法・プラグ等）の実証試験
    - ・掘削影響試験（250m 坑道底盤、350m 坑道底盤）
    - ・掘削影響試験（試験坑道 8 及び試験坑道 9）
    - ・掘削影響試験（500m 坑道底盤）
    - ・初期地圧測定
    - ・トレーサー試験
  - c. 上記の「必須の課題」への対応に必要なデータ取得に係る支援
  - d. 他機関との共同研究等を実施するにあたっての資機材の搬出入等への協力
- ④その他研究支援で必要となる業務
  - ・研究支援に必要な一般業務（作業の安全管理、作業計画の策定、取得データの品質管理、作業報告等）

上記した各坑道で実施する研究支援業務の実施予定場所を【図 1.3】に示す。



【図 1.3】 既設及び本事業で整備を行う水平坑道と本事業での研究支援業務の実施予定場所 (250m 坑道、350m 坑道及び 500m 坑道の平面図)

## 6節 本事業の方針

### 1. 施設整備業務の方針

地下施設は、従前の建設工事において施工された部分を含め、事業の目標となる施設全体の機能を十分に把握・理解し、可能な限り既存の施設を有効活用する必要がある。

#### (1) 安全で快適な地下施設の創造

##### ①安全で快適な地下施設づくり

地下施設は、研究を行う施設としての機能で構成されることから、定められた施設配置計画の利用者の利便性向上や、防災・換気計画など、安全で快適な施設計画による施設づくりを行う。

##### ②全ての利用者に安全な施設

地下施設には、多様な来訪者の利用を計画しており、安全で快適に施設を利用できることが求められることから、全ての施設利用者が、安全で円滑に施設を利用できるように努めた施設整備を行う。

##### ③多様な研究形態に対応した地下空間の形成

地下施設は、多様な研究項目が計画されていることから、長期にわたって安定的、継続的に研究の場所を提供していくことが可能な地下研究施設を実現する。

#### (2) 大深度地下施設建設の施工データの収集

地下施設建設に係る施工データを収集し、施工記録として整理する。

#### (3) 周辺地域・環境との調和

事業の実施にあたっては、事業内容を熟知し必要な環境対策を講じるとともに、事前に環境保全のための具体的内容を示し、環境保全計画として示すこと。

また、幌延深地層研究計画の実施にあたり締結した北海道、幌延町との協定書及び確認書並びに北のぞい漁業協同組合との協定書及び確認書（以下「協定書及び確認書」という。）を遵守することは、本事業の前提条件である。協定書及び確認書を【資料 1.2】～【資料 1.5】に示す。

協定書及び確認書の内容を踏まえ、地下施設の整備等の実施にあたり、研究に従事する機構の職員等が、便利でかつ安全に利用できる地下施設とすること、機構が必要とする機能及び性能を長期にわたって保持することを施設整備の基本的な方針とする。

### 2. 維持管理業務の方針

事業者は、以下に示す事項を基本方針として維持管理業務を実施すること。

#### (1) 研究の効率性の確保

事業者は、機構の研究業務に配慮し、維持管理業務の特性に応じた作業時間帯を設定する等、業務従事者の作業が研究業務の遂行に支障とならないよう業務を実施すること。

#### (2) 安全性の確保

事業者は、維持管理業務を実施するにあたり、適切な危険防止措置等により、本事業の業務従事者、機構職員及び来訪者等の安全性を確保すること。

#### (3) 経済性の確保

事業者は、光熱水費の縮減、修繕費の縮減等、経済性に配慮して業務を実施すること。

なお、事業者は、ライフサイクルコストの低減のため、施設整備において施設整備企業と連携し、地下施設の特性を十分考慮した上で、イニシャル及びランニングのトータルコストの低減に努める

ものとする。

#### (4) 環境負荷の低減

事業者は、省エネルギー・省資源を考慮した適切な維持管理を行い、地球環境の保全及び環境負荷の低減を図る。

#### (5) 施設・設備の次期工事への対応

事業者は、機構の全体事業のニーズを適切に把握し、次期工事での設備等の活用を十分に理解し、維持管理の業務に反映させる。

### 3. 研究支援業務の方針

事業者は、「4節 本事業の背景・目的」に示した以下の2つの項目を基本方針として事業を実施すること。

- ・工事施工データや地質環境データを取得し、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に示した課題への取り組みを支援する
- ・機構が独自に行う調査研究/原位置試験、機構と共同研究契約を締結した研究機関等が行う調査研究/原位置試験及び見学者のために安全な地下施設を提供する

また、地下施設整備時の対策工の実施や研究支援業務を実施するための専用坑道の配置場所及び当該業務の実施場所の選定にあたっては、これまでの幌延深地層研究計画で得られた成果により明らかになっている透水性割れ目のネットワーク構造の分布に関する最新の情報を考慮して行うこと。なお、今後の施設整備の進展及び研究支援業務の進展により新たに取得される地質環境データにより地下施設周辺に分布する地質環境特性の理解が深まると考えられることから、研究支援業務の各試験項目の具体的な実施場所（試験坑道の場所も含む。）や時期は、本事業において取得される最新のデータも踏まえて、当該業務の目的が達成できるように、機構と協議の上決定すること。

研究支援業務を実施する上での基本情報や研究支援業務で使用する地下施設の整備状況の詳細等については、施設整備、維持管理及び研究支援業務に関する要求水準（本書）等を参照すること。

## 7 節 適用法令等及び適用基準

事業者は、本事業の実施にあたっては、PFI 法及び「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針」（平成 12 年総理府告示第 11 号）のほか、以下に掲げる法律等を遵守するとともに、要綱及び各種基準等（以下「基準等」という。）については最新版を適宜参考とすること。

なお、本節に示す法令に関して、本事業の契約締結までに改定があった場合は、原則として改定されたものを適用するものとし、契約締結後の改定については、その適用について協議する。

また、基準等については、事業者の責任において、関係法令及び要求水準を満たすよう適切に使用するものとする。

### 1. 適用法令等

事業者は、以下に示す法令を遵守し、工事の円滑な進捗を図るとともに、その適用及び運用は事業者の責任において行うこと。

- ① 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法
- ② 独立行政法人通則法
- ③ 労働基準法
- ④ 労働安全衛生法
- ⑤ 作業環境測定法
- ⑥ じん肺法
- ⑦ 消防法
- ⑧ 環境基本法
  - ・ 水質汚濁防止法
  - ・ 土壌汚染対策法
  - ・ 大気汚染防止法
  - ・ 騒音規制法
  - ・ 振動規制法
  - ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）
  - ・ 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）
  - ・ 資源の有効な利用の促進に関する法律
  - ・ 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）
  - ・ 都市計画法
- ⑩ 火薬取締法
- ⑪ 建設業法
- ⑫ 電気事業法
- ⑬ その他本事業を行うにあたり必要な関連法令、条例等

また、上記の法令等に加え、幌延深地層研究センターの規則類を遵守すること。

### 2. 適用基準等

本事業の実施にあたっては、【表 1.2】に示す基準等を参考とし、疑義がある場合は機構と協議すること。

【表 1.2】施設整備業務に適用する要綱及び基準等

優先 順位	示方書及び基準等	制定機関	制定年月
1	道路・河川工事仕様書	国土交通省北海道開発局	最新版
2	道路設計要領 第4集トンネル	国土交通省北海道開発局	最新版
3	コンクリート標準示方書	土木学会	最新版
4	トンネル標準示方書「山岳工法編」・同解説	土木学会	最新版

### 3. 図書の優先順位

本事業に関わる図書の優先順位は原則として次のとおりとする。

- ①機構の文書による指示
- ②本書
- ③設計図面
- ④設計内訳書
- ⑤標準仕様書等（適用基準に示す示方書及び基準類等）

## 8節 要求水準に係る基本的事項

### 1. 業務実施の体制

#### (1) 業務実施の体制

##### ①業務管理体制

事業者は、各業務を統括する総括責任者（以下「総括責任者」という。）を配置し、総括責任者は、業務全般の管理を行う。また、各業務の責任者の配置等については、適切な業務履行管理ができる体制を確保すること。

##### ②連絡窓口の設置

事業者は、業務に関して連絡可能な窓口を事業者事務所内に設置し、施設利用時の不具合等に対する即応体制を確保すること。

##### ③緊急時の体制

事業者は、災害時を含む緊急時等の対応として、24 時間常時連絡可能な体制を確保するとともに、危機管理に努めること。

#### (2) 業務従事者の要件等

事業者は、業務従事者には必要な業務遂行能力を有する者をあて、適正な態度で誠意を持って業務に従事させること。

なお、業務に必要な有資格者については、事業者が用意すること。

### 2. 事業者の役割

事業者は、本事業の要求水準を実現するため、地下施設建設を実施する施設整備企業、施設を維持する維持管理企業、研究を支援する研究支援企業の役割分担を適切に行うとともに、各企業の能力が十分に発揮できるように、体制整備とその管理を適切に行うこと。また、関係機関との協定書及び確認書を遵守すること。事業者の役割を以下に示す。

(1) 事業者は、施設整備企業、維持管理企業、研究支援企業に対して委託あるいは請け負わせる業務に関して、その業務内容を精査した上で業務分担を適切にかつ具体的に定めるものとする。

(2) 事業者は、総括責任者として、施設整備企業、維持管理企業、研究支援企業が的確に業務を実施するように、それぞれの業務管理を行うものとし、業務間での遺漏が無いように必要な調整を行うものとする。

(3) 事業者は、施設の品質確保を確実にするため、品質確保プロセスを適切に計画、実行及び管理すること。

(4) 事業者は、各業務の安全を適切に管理すること。

(5) 事業者は本事業の実施にあたり、協定書及び確認書の内容・趣旨に基づく基準等を遵守すること。

### 3. 要求水準の確認

事業者は、本事業を適切に管理し、要求水準を達成するよう、要求水準の確認方法について計画し、要求水準の達成状況について報告を行うこと。

#### (1) 要求水準の確認計画

##### ①施設整備業務及び維持管理業務

a. 事業者は、要求水準の照査を行い、要求水準の達成方法を定め、機構と協議の上で要求水



準照査報告書を作成すること。

b. 事業者は着手する前に、各業務の要求水準確認計画書を作成し、機構に提出すること。

c. 各業務に係る要求水準確認計画書は、以下の内容について取りまとめること。

- ・ 要求水準の確認項目
- ・ 要求水準の確認の方法（性能を証明する書類、施工現場での測定等）
- ・ 確認時期（施工実施時点等）
- ・ 確認者（施設整備企業、維持管理企業）
- ・ その他必要な事項

d. 要求水準確認計画書は、修正及び変更が必要となった場合、適宜、改定を行うものとする。

#### ②研究支援業務

研究項目ごとに要求水準の確認方法及び確認時期等を定め、各研究項目の実施計画に反映すること。詳細については「第5章 研究支援業務」に示す。

### (2) 要求水準の確認報告

#### ①施設整備業務及び維持管理業務

a. 事業者は、要求水準確認計画書に従い、要求水準の達成状況を確認し、その結果を要求水準確認報告書として取りまとめ、機構に提出すること。

b. 要求水準確認報告書は、以下の期間ごとに取りまとめること。

- ・ 施設整備業務に係る要求水準確認報告書：6ヶ月ごと
- ・ 維持管理業務に係る要求水準確認報告書：1ヶ月ごと

#### ②研究支援業務

a. 事業者は、各研究項目の実施計画に従い、要求水準確認依頼書を機構に提出し、要求水準の達成状況について確認を受けること。

b. 研究支援業務に係る要求水準確認依頼書については、個別の研究支援項目の実施状況に応じて提出すること。

c. 要求水準確認依頼書は6ヶ月ごとに取りまとめること。

### 4. 設計図書の修正・変更

事業者は、各業務において設計図書の修正又は変更の必要が生じた場合は、以下に示す事項に従うこと。

(1) 事業者は、本書で参考として示す設計図面及び設計内訳書（以下「設計図書」という。）の誤謬、脱漏、不明確及び工事現場との不整合等を発見した場合、該当する事実が確認できる内容の技術連絡書を機構に提出すること。技術連絡書には、地形図、設計図面との対比図、施工図等を含むものとする。なお、「3. 要求水準の確認」による場合は、技術連絡書に代えて要求水準照査報告書の提出とする。

(2) 上記(1)の事実が確認され、機構が設計図書の修正又は変更した場合、事業者はこれに従うこと。

(3) 設計図書の修正・変更を行った場合は、必要に応じて、要求水準確認計画書に反映すること。

## 5. 全体工程表の作成

事業者は、業務着手前に機構と協議を行い、各種書類の提出時期及び機構との協議調整工程を盛り込んだ全体工程表を作成の上、機構に提出し確認を受けること。全体工程表には施設整備業務、維持管理業務、研究支援業務の各業務工程、その他施工の工程管理に必要な事項を記載すること。

## 6. 打合せ及び記録等の作成

事業者は、機構及びその他関係機関と協議を行ったときは、その内容について、その都度書面（打合せ記録簿）に記録し、相互に確認すること。

## 7. 本事業で使用する材料

### (1) 一般

事業者は、本事業に必要な一切の材料を調達すること。

使用する材料は、原則として新品とする（ただし、専ら仮設に供するものを除く）。新品とはおおむね製造後1年以内で、適切に保管され当初の性能を有しているものとする。ただし、その期間内の材料でも性能の劣化が生じるものは、当初の性能を有している期間までとする。

なお、リサイクル製品で一般的に流通している材料は品質が確認された時点で新品として扱うものとし、資機材等の選択にあたっては、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）」（以下「グリーン購入法」という。）を遵守する。

また、使用する材料は、産業標準化法（昭和24年法律第185号）に基づく日本産業規格（JIS）、又は、日本農林規格等に関する法律（昭和25年法律第175号）に基づく日本農林規格（JAS）に、規格が指定又は制定されているものは各々の規格による。ただし、該当する規格がない場合、及び使用する材料が上記と同等以上であることが証明される場合は、この限りでない。

### (2) 品質

①事業者が調達する材料の品質は、設計図書に規定する規格に適合するものであること。

②設計図書に特に品質の規格が規定されていないものは、JIS又はJASに適合したもの、又はこれと同等以上の品質を有するものであること。

③事業者は、工事に使用する材料の品質を証明する資料を自己の責任において保管し、機構が指示した場合は、直ちに提出すること。

④事業者は当該材料を調達する前に、使用箇所、製造業者、使用材料を明記し、これに詳細仕様及び検査成績証明書等を添付した材料承諾願を作成の上で、機構に説明し、機構に確認すること。

## 8. 提出図書に係る電子データのウイルス対策

事業者は、電子メール、打合せ資料及び電子データによる成果物等、電子データを機構に提出する際には、あらかじめウイルス対策を実施すること。また、ウイルス対策のためのソフトウェアについて、常に最新版に更新（アップデート）されたものを使用すること。

## 9. 個人情報の保護

事業者は、業務の実施にあたって、関連する法令等に基づき、個人情報の保護に努めること。

## 10. 用地

- (1) 本事業の実施予定地のうち「第1章5節2. 事業を実施する場所」に示す部分については、機構が所有しており、掘削土（ズリ）置場については、幌延町と土地賃貸借契約を締結している。
- (2) 事業者は、以下の内容を記載した工事用地使用計画を機構に提出すること。
  - ①用途（必要面積、設備の配置図等を含む。）
  - ②使用開始時期及び返却時期
  - ③返却方法
- (3) 仮設物の設置にあたっては、仮設物等設置許可願を作成した上で、機構に説明し、確認を得ること。
- (4) 事業者の事務所、宿舍は事業者の責で設置するものとするが、宿舍は上記仮設用地内に設置しないこと。

## 11. 検査

### (1) 完了時の検査

- ①事業完了時の検査は、事業契約書に基づき行うものとし、これに合格したことをもって検収とする。
- ②業務完了時の要件は、下記のとおりとする。
  - a. 要求水準（追加、変更指示も含む。）が全て達成されていること。
  - b. 施設整備において、出来形、品質、出来栄等々の要求水準の達成状況について、機構の立会により確認されていること。

### (2) その他の検査

機構は、設計図書との整合及び品質を確認するために、必要に応じ検査を下記の要領にて実施する。

- a. 事業者は品質保証計画にて定めた各実施段階において、あらかじめ試験・検査申請書を提出の上、外観・員数・寸法・機能等が要求水準を満足していることを、機構の立会により検査を受けること。なお、試験・検査申請書には、試験・検査要領書及び自主検査報告書を必要に応じて添付すること。
- b. 検査を実施した事項について、機構が押印若しくは署名した試験・検査報告書（立会）を当該検査終了時に提出すること。
- c. 完成時不可視となる施工箇所については、施工時に機構が検査できるよう十分な機会を提供すること。
- d. 機構は、検査において臨場を机上とすることができる。その場合、施工管理記録、写真等の確認可能な資料を整備し、機構にこれらを提出すること。
- e. 事業者は、検査を実施する上で、検査対象物及び検査実施状況等が識別できるよう状態表示を施すこと。
- f. 事業者が自主管理のもとに実施可能であると認められ、機構の立会のもとに実施する検査を必要としない軽微な検査については、自主検査報告書を作成し、機構に提出すること。
- g. 事業者は、機構の検査の前に事業者が自主的に行うもの、又は機構が立会できない検査等で事業者が自主管理のもとに検査を実施するものについては、自主検査報告書を作成し、機構に提出すること。

- h. 検査において不適合が発生した場合は、識別・排除を滞りなく実施し、適切な処置を講じること。
- i. 機構が必要に応じて品質検査を行う場合、事業者は、現場内の立入り、材料の採取、試験の実施等について機構に協力し、これに必要な労務・資材を無償で提供すること。

## 1 2. 渉外事項

- (1) 事業者は、機構が行う手続き以外の官公署等に対する本件工事に必要な諸届等の手続きを、全て事業者の負担と責任において遅滞なく実施すること。なお、諸手続き類等のうち、機構が必要と認めたものについては、その写しを提出すること。機構が行う手続きを【表 1.3】に示す。
- (2) 機構が行う官公庁等に対する工事に必要な手続きのうち、機構から協力依頼のあるものについては協力すること。
- (3) 事業者は、工事施工に起因する第三者からの苦情及び損害復旧については、事業者の負担と責任により遅滞なく実施すること。
- (4) 本業務の実施にあたっては、建物、地下埋設物及び室内の器物等を毀損しないよう十分注意するとともに、万一毀損した場合は、機構の指示に従い、同一材料にて速やかに復旧すること。
- (5) 事業者は、想定外の事態の発生、あるいは発生が予測された場合には、通常の業務実施で対応可能な範囲について、機構と協議の上速やかに対応すること。

【表 1.3】排水管路関係許認可一覧

関係法令等	許可者	許可期限	提出書類名
河川法 第 24、26 条	北海道開発局長	R8. 3. 31	一級河川 天塩川水系 天塩川 河川占用許可申請書
道路法 第 32 条	北海道開発局長	R8. 3. 31	一般国道 40 号 道路占用許可申請書
道路法 第 32 条	北海道知事	R8. 3. 31	主要道道稚内幌延線 道路占用許可申請書
河川法 第 24、26 条	北海道知事	R8. 3. 31	一級河川 天塩川水系 パンケウブシ川 河川占用許可申請書
道路法 第 32 条	幌延町長	R7. 3. 31	町道北 1 丁目線他 道路占用許可申請書
幌延町普通河川管理条例	幌延町長	R7. 3. 31	普通河川 清水川 河川占用許可申請書
河川法 第 24、26 条	幌延町長	R7. 3. 31	準用河川 宮園川 河川占用許可申請書

注) 事業期間中に許可期限となっている申請については、機構が更新手続きを行う。

## 1 3. 業務実施に伴い提出する各種様式

業務実施に伴い事業者が使用し、提出する業務計画書及び業務報告書等の各種様式については、事業契約締結後に機構と協議の上決定する。

## 1 4. 建設副産物等

- (1) 事業者は、「資源の有効な利用の促進に関する法律」・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」・その他関係法令等による他、「建設副産物適正処理推進要綱（国土交通省）」を遵守し、建設副産物の適正な処理及び再生資源の活用を図ること。また、再生資源の利用においては、再生資源利用計画書及び再生資源利用促進計画書を作成し、機構に提出すること。
- (2) 事業者は、産業廃棄物が搬出される場合は、廃棄物管理票（マニフェスト）により、適正に処

理されていることを確認するとともに、建設副産物処理報告書によりE票の写しを機構に提出すること。

#### 1 5. 苦情等への対応

事業者は、機構及び地元住民等から寄せられた業務に関する苦情等に対し、再発の防止措置を含め迅速かつ適切に対応し、対応の結果を速やかに機構に報告する。なお、緊急を要さない場合は、機構と協議の上対応すること。

業務従事者が、自らの適用範囲外に関する苦情等を受けた場合、本事業の他の業務従事者と連絡、調整を図り互いに協力するとともに、機構に速やかに報告し、対応について協議すること。

#### 1 6. 消耗品、備品等

事業者は、業務遂行に必要な全ての消耗品、備品、工具、資機材等を事業者の負担で用意し、適切に管理すること。

なお、事業者は、グリーン購入法を遵守するものとする。

#### 1 7. 施設等の使用

業務の実施にあたり、事前に機構と協議を行った上で、機構が必要と認める施設等の使用は無償とする。

#### 1 8. 貸与品の取扱い

事業者は、機構より預託された貸与品は、善良な管理者としての注意義務をもって管理し、事業期間終了時に、通常で使用できる状態で返却すること。

#### 1 9. 掲示物等の取扱い

事業者は、業務実施に伴い施設内の掲示板等に各種案内及び注意喚起等の掲示・表示等を行う場合、掲示内容や場所、方法等について事前に機構と協議を行うものとする。

#### 2 0. 施設等不具合発生時の対応

事業者は、施設・設備等の稼働に影響を与える不具合発生時は、復旧作業が極力短くなるよう機構と協議した上で対応すること。

#### 2 1. サービス対価支払額

- (1) 事業者は、サービス対価の請求にあたり、サービス対価支払額総括表を機構に提出すること。
- (2) 施設整備期間においては、施設整備の一時支払対価と出来高の比較を行うため、出来高調書及び出来高調書総括表を機構に提出すること。
- (3) 設計書に示す一式工種に対する出来高数量は、その工事の進捗状況に応じて機構がこれを査定するものとする。
- (4) 出来高算出のための測量、数量計算等は、事業者が行うものとする。

## 2.2. その他

要求水準に記載していない事項については、機構と事業者が協議の上、これを決定する。

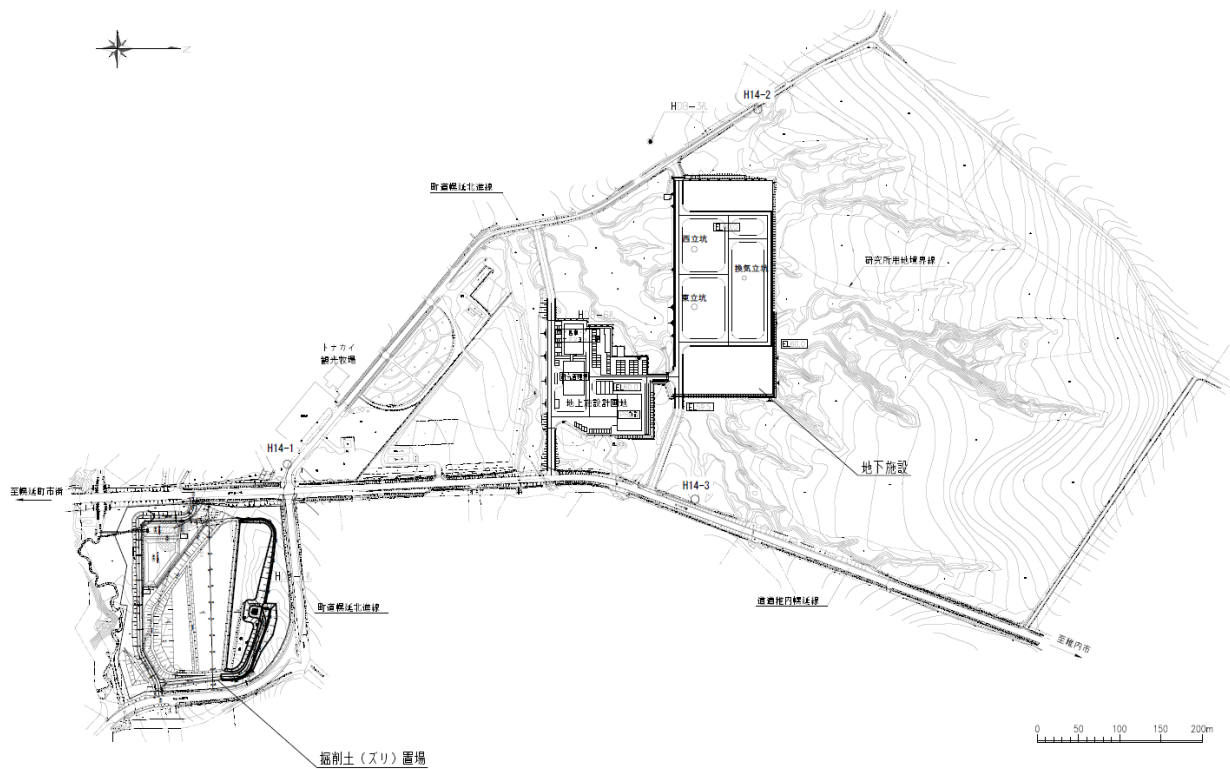
## 9 節 本事業に係る基本条件

### 1. 敷地条件

地下施設は、幌延町の北部に位置し、約 31,000m<sup>2</sup> の敷地面積を有する。東側は幅員 7.5m の道道稚内幌延線に、西側は幅員 2.5m の町道幌延北進線に接している。掘削土（ズリ）置場は、地下施設工事現場の南東 1km に位置し、東側は町道幌延北進線に接している。地下施設及び掘削土（ズリ）置場の位置図を【図 1.4】に示す。

地下施設周辺の地質は、声問層（堆積岩類）と稚内層（堆積岩類）から構成され、地下施設はこれらの中に建設されている。

なお、本工事において施工対象となる地山及び地下水は、ほう素・砒素・セレン等の特定有害物質や高濃度の塩化物を含有していることから、土壌や排水の取扱いには十分に留意する必要がある。また、メタンを主とした可燃性ガスの湧出の可能性があるため、着火源となる恐れのある電気機器や火器等の取り扱いには十分に留意すること。



【図 1.4】地下施設及び掘削土（ズリ）置場の位置図

## 2. 気象条件

当該地の近傍である豊富町の気象データ及び当該地域における気象等記録を【表 1.4】に示す。

なお、事業者が希望する場合、機構が当該地において観測・保有する水文・気象などの既存調査資料を提供する。

【表 1.4】気象条件の概要

	気温(°C)			降水量(mm) 合計	降雪量(mm) 合計	最深積雪 (cm) 合計	平均風速 (m/s)	日照時間 (h)
	平均	最高	最低					
平成 22 年	6.8	29.3	-20.1	1,168	780	104	4.0	1,390.8
平成 23 年	6.2	28.1	-24.7	1,134	694	72	3.8	1,470.8
平成 24 年	5.9	30.7	-27.1	1,014	767	118	3.6	1,464.5
平成 25 年	6.3	30.6	-24.2	895	827	109	3.9	1,331.5
平成 26 年	6.0	28.1	-28.8	884	643	82	3.5	1,571.3
平成 27 年	6.8	26.9	-21.4	924	572	59	3.7	1,414.4
平成 28 年	5.9	29.7	-22.5	1,004	556	66	3.5	1,396.0
平成 29 年	5.9	27.3	-23.2	871	460	55	3.6	1,418.7
平成 30 年	6.3	30.8	-22.7	885	723	82	3.5	1,411.6
令和元年	6.7	30.8	-16.9	771	449	56	2.8	1,484.3
令和 2 年	6.7	30.5	-21.0	1,148	431	51	2.7	1,466.4

出典：気象庁 HP より引用（豊富データによる）

※当該地域におけるデータ（平成 22 年 4 月～令和 2 年 3 月）

最高気温 : 30.8°C（令和元年 9 月 8 日）  
 最低気温 : -27.1°C（平成 24 年 2 月 25 日）  
 最大積雪 : 118cm（平成 24 年 1 月 27 日）  
 最大時間降雨量 : 47.5mm/h（令和元年 7 月 27 日）  
 最大風速 : 21.0m/s（平成 27 年 10 月 2 日）  
 最大瞬間風速 : 31.6m/s（平成 27 年 10 月 2 日）  
 地震(震度 4 以上) : 幌延町震度 4（令和元年 12 月 12 日 震源 : 宗谷地方北部）

## 3. 地盤条件

地下施設地質断面図を【資料 1.6】に示す。【資料 1.6】に示したボーリング孔のうち、地下施設近傍の HDB-3 孔及び HDB-6 孔のボーリング調査結果を【資料 1.7】及び【資料 1.8】に示す。また、東立坑 350-Fz 孔ボーリング調査結果を【資料 1.9】に示す。

## 4. 湧水条件

各立坑、水平坑道における想定湧水量は、以下に示す事項を考慮して算定すること。

### (1) 等価透水係数

湧水量を算定する際の透水係数は、【表 1.5】に示す透水係数に基づき算定すること。



(2) 地層構造

湧水量の算定にあたっては、地層構造は水平と仮定する。

(3) 考慮すべき排水量

① 工事排水

施設整備期間中は、コンクリート吹付機械洗浄水、ロックボルト削孔水等を 50m<sup>3</sup>/日を見込むこと。

② 掘削土（ズリ）置場浸出水量

事業期間中は、掘削土（ズリ）置場からの浸出水を適切に見込むこと。なお、令和 3 年 9 月時点における日平均湧水量は 54.5m<sup>3</sup>/日である。

(4) ボーリング試験結果

湧水量の算定にあたって、【表 1.6】～【表 1.7】に示すボーリング試験結果を考慮すること。

(5) 参考湧水量

Ⅱ期事業以降の日平均湧水量を参考として示す。

- ・Ⅱ期事業の施設整備期間（平成 23 年 2 月～平成 26 年 6 月）：185.6m<sup>3</sup>/日
- ・Ⅱ期事業の維持管理期間以降（平成 26 年 7 月～令和 3 年 9 月）：68.1m<sup>3</sup>/日

【表 1.5】HDB-3、6 孔を考慮した透水試験結果

区間 (GL-m)	区間長 (m)	透水係数 (m/s)	備考
0.00 ~ 41.54	41.54	1.80×10 <sup>-8</sup>	
41.54 ~ 81.59	40.05	1.80×10 <sup>-8</sup>	HDB-6
81.59 ~ 139.50	57.91	2.79×10 <sup>-8</sup>	上下区間の平均値
139.50 ~ 179.45	39.95	3.78×10 <sup>-8</sup>	HDB-3
179.45 ~ 180.95	1.50	2.56×10 <sup>-8</sup>	上下区間の平均値
180.95 ~ 220.90	39.95	1.34×10 <sup>-8</sup>	HDB-3
220.90 ~ 373.98	153.08	1.09×10 <sup>-8</sup>	上下区間の平均値
373.98 ~ 384.00	10.02	8.46×10 <sup>-9</sup>	HDB-3
384.00 ~ 437.95	53.95	1.26×10 <sup>-8</sup>	上下区間の平均値
437.95 ~ 483.00	45.05	1.67×10 <sup>-8</sup>	HDB-6
483.00 ~ 484.95	1.95	8.38×10 <sup>-9</sup>	上下区間の平均値
484.95 ~ 620.00	135.05	6.76×10 <sup>-11</sup>	HDB-6

【表 1.6】ボーリング試験結果（東立坑 350-Fz-01）

区間 (GL-m)	区間長 (m)	湧水量 (L/min)
380.0 ~ 390.0	10.0	1.00
390.0 ~ 400.0	10.0	2.00
400.0 ~ 445.0	45.0	6.50
445.0 ~ 460.0	15.0	8.00
460.0 ~ 482.5	22.5	10.25

【表 1.7】ボーリング試験結果（東立坑 350-Fz-02）

区間 (GL-m)	区間長 (m)	湧水量 (L/min)
380.0 ~ 385.0	5.0	0.50
385.0 ~ 390.0	5.0	1.00
390.0 ~ 395.0	5.0	1.50
395.0 ~ 409.0	14.0	2.00
409.0 ~ 429.0	20.0	2.80
429.0 ~ 448.0	20.0	5.40
448.0 ~ 457.5	19.0	7.30
457.5 ~ 470.0	9.5	8.20
470.0 ~ 475.0	12.5	9.10
475.0 ~ 485.0	10.0	10.5

## 10節 本事業の安全管理に係る基本事項

### 1. 一般

- (1) 事業者は、労働安全衛生等に関する諸法規を遵守し、法で要求される資格を有する係員及び作業員を配置するとともに、最善の注意による安全衛生管理を行うこと。
- (2) 事業者は、安全衛生に関する専任管理者を定め、所定の手続きを行うものとする。
- (3) 本工事に関する安全衛生の管理は、全て事業者の責任において行うものとする。

### 2. 安全管理

- (1) 事業者は、事前に工事を安全に遂行するための対策検討を行い、安全計画として以下の内容を記載し、機構に説明の上、提出すること。
  - a. 安全衛生管理体制・連絡系統図及び作業員名簿
  - b. 安全教育及び安全訓練等の計画
  - c. 安全対策及び安全施設
- (2) 事業者は、作業を行う場合、機構が定める安全に係る手続き（作業計画書、リスクアセスメント）を行い、機構に確認すること。
- (3) 事業者は、機構側が行う地下施設坑内における調査研究作業等に対し、必要な安全上の連絡・調整等を行うこと。
- (4) 事業者は、工事全般にわたって災害防止のために作業規則等を設け、工事関係者に周知徹底させるとともに、安全作業のために必要な施設を設置する等、事故の防止に努めること。
- (5) 本事業が深度 500m に及ぶ立坑という特殊性を十分考慮するとともに、坑内管理システムを整備し、避難経路を明確にするものとする。特に、立坑における転落・落下・飛来対策を十分行うとともに、酸欠・有害ガス対策、高水圧・大量湧水対策等に留意するものとする。
- (6) 事業者は、休日においても、万一の事故の場合に備え、保安要員を選任すること。
- (7) 事業者は、機構が行う安全巡視や安全推進協議会等の活動に協力するとともに、指摘や要望等については可能な限り尊重し措置すること。

### 3. 安全教育

事業者は、安全衛生、労働災害防止及び環境保全に必要な教育訓練を、作業員全員に実施し、徹底させること。

### 4. リスクアセスメント

事業者は作業に係る危険を見積もり、重大な災害を防止するための対策を記したリスクアセスメントに関する書類を提出するものとする。

### 5. 火器使用及び火災防止

- (1) 火気の使用に際しては、あらかじめ火気使用許可申請書を作成すること。
- (2) 坑内における爆発、火災事故の根絶を図るため、消火器・救護設備を作業場所近くの適切な場所に設置する等の対策を講ずるものとする。
- (3) 事業者は、研究所用地及び周辺地域における火気の取り扱いに十分注意し、万全の対策を講じ、坑内火災や場内火災等を起こさないこと。火災により生じた損害は、全て事業者の責任とする。

## 6. 可燃性ガス対策

- (1) 事業者は、必要に応じ防爆エリアを設定し、当該エリア内で使用する機器については可燃性ガス対策を講じること。
- (2) 防爆エリア内で使用する機器は、メタンを主とする可燃性ガスを対象とし、工場防爆検定品又は鉱山保安法（経済産業省）に定める技術基準に適合した防爆品を使用すること。
- (3) 可燃性ガスの湧出を感知して自動的に電源遮断した際、安全管理に支障をきたす設備（通信機器、安全対策に係る設備、換気ファン等）については、本質安全防爆構造を適用すること。
- (4) 事業者は、作業開始前及び長期間立入りしていない箇所に入入る場合、さらには作業員の身体や換気設備等に異常が認められた場合は、酸素・可燃性ガス等の濃度測定を実施し、適切な作業環境が確保できることを確認した上で作業を開始すること。

## 7. 使用重機の安全対策

- (1) 建設機械等を使用する場合は、(社)日本建設機械化協会にて認定された標準操作方式の建設機械を使用するものとする。
- (2) 使用機械は低騒音・排出ガス対策型を施されているものと同等以上のものを使用すること。
- (3) 本件工事に使用する公称重量 21t 以上のブルドーザーについては、ROPS（転倒時保護構造）を装着したものをを使用すること。
- (4) 本件工事の施工にあたり【表 1.8】に示す機種種の建設機械を使用する場合は、標準操作方式の機械指定要領（1991 年 10 月 8 日付け建設省経機 248 号）に基づき指定された建設機械を使用すること。なお、指定されていない建設機械を使用する場合は、機構と協議すること。

【表 1.8】指定された建設機械一覧

機種	種別	備考
バックホウ	油圧式	
移動式クレーン	ホイールクレーン クローラークレーン トラッククレーン	平成 6 年 9 月 30 日以前に製造された機械に限り標準操作方式でないものを使用することができる。

## 8. 巻上機の運転

巻上機の運転は、必要な教育を受講した運転者を充て、関係法規を遵守するとともに、巻上機関係の保守点検を徹底して行うこと。

## 9. 粉じん障害の防止

- (1) 坑内・坑外・掘削土（ズリ）置場等の工事区域内において、粉じん障害の防止のため、必要に応じて散水を実施すること。
- (2) 粉じん障害に関わる作業時は、対策型のマスクを使用すること。

## 10. 酸欠欠乏等防止等

- (1) 事業者は、可燃性ガスを含有する地層、腐泥層等の地層に接する立坑等の内部、暗渠、ピット

の内部等酸欠のおそれのある場所での作業は、酸素欠乏危険作業主任者を定め、施工計画に基づき、作業前に酸欠作業計画書を作成の上、機構に提出すること。

- (2) 酸欠作業計画書には、「酸素欠乏症等防止規則」の規定で定める人員の入出坑管理等を含むものとする。
- (3) 酸素濃度の測定は、「6. 可燃性ガス対策(4)」による。

#### 1 1. 用地内外の安全管理

- (1) 事業者は、必要に応じて研究所用地内及び工事用車両の出入口や車両通行経路(掘削土(ズリ)置場の入口付近など)に警備業法による交通整理員を配置すること。
- (2) 事業者は、作業休止期間及び悪天候時等においても現場内の点検を行う等、常に安全の確保に努めること。

#### 1 2. 交通安全

- (1) 工事現場までの輸送路及び工事現場周辺の公道の使用にあたっては、一般の交通を優先するものとし、これらに支障を与えないこと。
- (2) 工事資材、機器等の運搬にあたっては、地域住民への影響に十分配慮した計画とすること。
- (3) 公道上の通行を伴う作業については、交通法令を遵守するとともに、安全に十分配慮すること。
- (4) 工事用道路及び現場周辺の公道を工事用に使用するにあたっては、工事の状況に応じて、工事車両に対して自主的に走行速度・方向等の規制を設け、必要に応じて交通標識・カーブミラー等交通安全施設の設置、交通整理等を実施し、事故の防止に努めること。
- (5) 事業者は、現場稼動時において、建設用地及び掘削土(ズリ)置場への出入り口に交通整理要員を配置すること。

#### 1 3. 風紀管理

事業者は作業員の風紀に留意し、作業員間相互間並びに地元住民との関係が良好に維持できるよう適切に管理するものとする。

#### 1 4. 衛生管理

事業者は、常に工事現場の整理整頓を励行し、かつ清潔に保つこと。

#### 1 5. 事故時等の措置

- (1) 事業者は、公衆災害防止のための適正な施工の確保については、「建設工事公衆災害防止対策要綱(国土交通省)」を遵守して行うこと。
- (2) 事業者は、事故や機器の故障等が発生した場合及びその恐れがある場合は、作業員に作業を中断させる等の指示を出し、人命尊重を最優先するとともに、公衆の安全を確保するための措置を行うこと。また、作業の再開については、機構の確認を得ること。
- (3) 事業者は、事故等が発生した場合、連絡体制に従い機構並びに関係機関に連絡すること。また、機構が行う事故対策活動等に協力すること。
- (4) 事業者は、事故が発生した場合、直ちに確認された事項を機構に報告するとともに、その後に日時、場所、原因、状況、被災者氏名、応急措置、その対策等の確認事項を逐一報告するものとする。

する。

- (5) 事業者は、災害発生後直ちに被害の詳細な状況を把握し、不可抗力の適用を受けると思われる場合には、災害報告書を機構に提出するものとする。

#### 1 6. 災害時・非常時の対応

事業者は、火災、地震、テロ等の災害等の発生が予測される場合は、施設の被害が最小となるよう事前に予防措置を行うこと。災害が発生した場合、事業者は安全を確認した上で直ちに施設の点検を行い、必要に応じ緊急処置を行うなど二次災害の防止に努め、被害状況を速やかに機構に報告すること。なお、自動火災報知機等の発報があった場合は、当該発生場所の特定及び原因等の早期確認・究明に努め、発報内容に応じた適切な処置を行うこと。

また、被災した場合は、被害の拡大防止及びその復旧に努め、機構の作業に協力すること。

## 1 1 節 本事業の品質保証に係る基本事項

- (1) 事業者は、本事業の実施にあたり、ISO9001 に準拠した品質保証計画書を作成すること。
- (2) 事業者は、品質保証計画書に立会が必要な施工段階や時期を定め、その内容に従って試験・検査申請書を提出すること。
- (3) 機構は、必要に応じ試験・検査要領書の提出を事業者に指示する場合がある。事業者は指示に基づき試験・検査要領書を作成の上、機構の承諾を得ること。
- (4) 品質記録の作成は事業者が実施するものとし、機構に承諾された図書とともに竣工図書として提出すること。また、機構に提出されない品質記録の生データ等に関しては、保証期間内において事業者が保管すること。
- (5) 機構が所定の品質を確保する上で品質保証計画書に基づいた管理ができていないか確認を行うため、事業者に対し監査や検査等を行う場合、事業者はこれに協力すること。

## 12節 本事業の環境保全に係る基本事項

### 1. 一般

- (1) 事業者は、本事業の実施にあたり、その内容を熟知し、必要な環境対策を講じること。
- (2) 事業者は、事前に環境保全のための具体的内容を示し、環境保全計画として以下の内容を記載すること。
  - ①遵守する法令及び許可条件
  - ②環境保全対策
  - ③環境監視体制
  - ④排水の水質管理方法及び試験計画

### 2. 自然環境の保全

- (1) 工事区域外の山野への立入りは禁止する。
- (2) 動植物の採取・捕獲は禁止する。
- (3) 夜間照明を行う場合及び保安用の照明については、照明の方向を工事区域内に限定し、照明による動物への影響の軽減を図ること。
- (4) 工具・資材・空き缶・ビニールなどは、整理整頓に努め、強風・降雨時などにそれらが飛散・流出して、水生生物の生息環境を損壊することのないよう配慮すること。

### 3. 振動、騒音及び砂塵等の防止

- (1) 事業者は、工事用機械及び車両の走行等の騒音、振動等による被害を第三者に及ぼさないよう適切な管理を行うこと。周辺から苦情が発生した場合には、速やかに機構と協議を行い、その指示に従うこと。
- (2) 事業者が行う騒音・振動に関する測定頻度及び基準値は、【表 1.9】のとおりである。なお、【表 1.9】に示す基準値は、設計図面に示す研究用地境界における値である。
- (3) 工事の実施にあたっては、坑内・坑外・掘削土（ズリ）置場等の工事区域内において、粉じん発生防止のため、必要に応じて散水を実施すること。

【表 1.9】測定頻度及び基準値

測定項目	測定頻度	測定方法	基準値
建設作業騒音	適宜	JIS Z 8731	85dB 以下
道路交通騒音	適宜	JIS Z 8731	昼間 <sup>注)</sup> ：70dB 以下 夜間 <sup>注)</sup> ：65dB 以下
建設作業振動	適宜	JIS Z 8735	75dB 以下
道路交通振動	適宜	JIS Z 8735	昼間 <sup>注)</sup> ：70dB 以下 夜間 <sup>注)</sup> ：65dB 以下

注)：時間区分 昼間；午前6時～午後10時、夜間；午後10時～翌日午前6時



#### 4. 環境因子について

本工事において、施工対象となる地山及び地下水は、特定有害物質が含有していることが予測されるため、事業者は排水の測定を実施するとともに、異常が認められた場合には、直ちに機構に報告しその指示に従うものとする（排水の測定については「第4章 維持管理」を参照）。

#### 5. グリーン購入法の推進

本件工事において使用する資材・製品・建設機械及び本仕様書に定める提出図書については、「国等による環境物品等の調達に関する法律（グリーン購入法）」に規定されるものの採用に努めること。

#### 6. 建設副産物等

- (1) 事業者は、「資源の有効な利用の促進に関する法律」・「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」・その他関係法令等による他、「建設副産物適正処理推進要綱（国土交通省）」を遵守し、建設副産物の適正な処理及び再生資源の活用に努めること。
- (2) 事業者は、産業廃棄物が搬出される場合は、廃棄物管理票（マニフェスト）により、適正に処理されていることを確認すること。

### 1 3 節 前施工業者からの業務引継ぎに関する要求水準

#### 1. 一般事項

- (1) 事業者は、事業期間中において安全かつ円滑に業務を遂行できるように、事業契約締結とともに、前施工業者から業務及び関連設備等の引継ぎを行うこと。
- (2) 事業者は、前施工業者が作成する業務引継ぎ書を基に、引継ぎ期間内に前施工業者から施設整備及び維持管理業務内容、仮設備の操作方法、業務上の留意事項等、業務遂行に必要となる業務引継ぎを受けること。
- (3) 必要に応じて、機構が引継ぎに立ち会うことがある。また、引継ぎにあたり不明点が生じた場合は速やかに機構に連絡・確認すること。

#### 2. 引継ぎ期間

基本協定締結から業務着手前までとする。

#### 3. 引継ぎ対象・要件

##### (1) 従前の工事及び事業で設置された仮設備

- ①従前の工事及び事業で設置された仮設備を前施工業者から引き継ぐこと。
- ②引継ぎの際には、仮設備の状態について十分確認すること。
- ③引継ぎ対象となる設備は【表 1.10】のとおりである。
- ④前施工業者から引継いだ仮設備について、点検・修繕等は全て事業者の責任と負担により実施すること。ただし、前施工業者が故意に隠蔽していたものについては除く。

##### (2) 施設整備・維持管理業務内容（従前の技術提案内容のうち継続可能なものを含む。）

#### 4. 引継ぎ完了

事業者は、前施工業者と業務引継ぎの完了を示す書面を取り交わし、その写しを機構に提出すること。

【表 1.10】仮設備一覧 (1/2)

名称	摘要
1. 立坑巻上機・櫓設備	
1) 櫓設備	換気立坑、東立坑、西立坑
2) 坑口積降し設備	〃
3) 一般掘削機械	〃
2. コンクリート製造設備	
1) コンクリートプラント設備	
3. 電気設備	
1) 特高受変電設備	
2) 高圧受変電設備	
4. 照明設備	
1) 屋外照明設備	
2) 坑内照明設備	140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道
5. 非常用発電設備	
1) 非常用発電設備	
6. 排水設備	
1) 地上部排水設備	
2) 立坑部排水設備	換気立坑、東立坑、西立坑
3) 水平坑道部排水設備	140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道
4) 掘削土(ズリ)置場排水設備	
7. 給水設備	
1) 地上部給水設備	
2) 立坑部給水設備	東立坑
3) 水平坑道部給水設備	140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道、一時避難所給水を含む
4) 工事用給水工	
8. 給気設備	
1) 地上部給気設備	
2) 立坑部給気設備	東立坑
3) 水平坑道部給気設備	140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道、一時避難所給気を含む

【表 1.10】仮設備一覧 (2/2)

名称	摘要
9. 換気設備	
1) 立坑部換気設備	換気立坑、東立坑、西立坑
2) 水平坑道換気設備	140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道、500m 坑道
10. 坑口暖房設備	
1) 加熱温風暖房機	換気立坑、東立坑、西立坑
11. 安全対策設備	
1) 構内環境監視システム	
2) 構内状況監視設備	
3) 構内通信連絡設備	
4) 防災情報管理設備	
12. 排水処理設備	
1) 濁水処理設備	濁水処理装置（塩水対策含む。）
2) 脱ホウ素処理設備（1号機）	脱ホウ素処理装置（塩水対策含む。）
3) 脱ホウ素処理設備（2号機）	脱ホウ素処理装置（塩水対策含む。）
4) 脱窒素処理設備（1号機）	
5) 脱窒素処理設備（2号機）	
6) 硝酸性窒素処理設備	
13. 工事用道路維持管理	
1) 道路維持管理	
2) 泥落とし設備	
14. 軸条設備	
1) 軸条設備	
2) 渡りレール設備	
15. 資材搬入設備	
16. 安全対策設備	
1) 安全対策設備	坑内環境監視システム、坑内状況監視設備、立坑周り落下防止設備、坑道アクセス設備、坑内通信連絡設備
2) 防災対策設備	防災情報管理システム、避難所内設備、切羽エアテント設備、防火扉設置、非常用給気設備含む

## 1 4 節 次期事業者への業務引継ぎに関する要求水準

### 1. 一般事項

- (1) 事業者は、次期事業者が円滑に事業を開始できるように、事業期間の満了までに次期事業者に業務を引き継ぐこと。
- (2) 事業者は、必要な事項を記載した業務引継ぎ書等を作成し、次期事業者との間で速やかに業務引継ぎを行うこと。
- (3) 引継ぎに係る具体的な方法については、原則として事業期間完了の1年前から機構と協議を開始すること。

### 2. 引継ぎ期間

原則、事業契約終了までの1ヶ月間とする。なお、引継ぎ方法によって変更になる場合がある。

### 3. 引継ぎ対象・要件

#### (1) 施設整備、維持管理及び研究支援の各業務内容

- ① 仮設備の操作マニュアルを作成すること。本事業実施の際に、引き継いだマニュアルについても同様に引き継ぐこととするが、必要に応じて見直した場合には、内容を更新した上で、引き継ぐこと。
- ② 仮設備の引継ぎにあたり、上記マニュアルを含め下記書類を引き継ぐこと。
  - ・ 操作マニュアル
  - ・ 修繕履歴
  - ・ その他
- ③ 引継ぎの際、地下施設（仮設備）の状態についての確認を合わせて行うこと。
- ④ 詳細については、機構との協議により定めること。

#### (2) 仮設備 一式（引継ぎ分及び事業者設置分を含む。）

### 4. 引継ぎ完了

事業者は、次期事業者と業務引継ぎの完了を示す書面を取り交わし、その写しを機構に提出すること。

## 15節 その他

### 1. 用語の定義

本事業に係る用語の定義については、【表 1.11】に示すものとし、定義のない用語については、事業契約書（案）、「第1章7節1. 適用法令等」に使用する用語の例等によるものとする。

【表 1.11】用語の定義（1/2）

用語	定義
本事業	本事業とは、「幌延深地層研究計画地下研究施設整備（第Ⅲ期）等事業」をいい、施設整備業務、維持管理業務、研究支援業務が含まれる。
施設整備業務	要求水準書、事業提案書、設計図書に基づき施設を施工する業務の他、施工に関する品質確保のための必要な業務をいう。
維持管理業務	要求水準書、事業提案書、設計図書どおりに施設が施工されている段階から必要な業務及び施工に関する安全確保のために必要な業務をいう。
研究支援業務	幌延深地層研究計画の第3段階の地下施設での調査研究を支援するための必要な業務をいう。
技術提案	本事業の施設整備業務、維持管理業務及び研究支援業務における要求水準において、その内容とともにそれに関係する設計図及び開示リストに示される図書類の内容を詳細に吟味することにより、当該要求水準と同等かそれを上回る、入札者が機構に対して行う技術的な提案をいう。
施設整備企業	施設整備業務を遂行する企業をいう。
維持管理企業	維持管理業務を遂行する企業をいう。
研究支援企業	研究支援業務を遂行する企業をいう。
研究施設	幌延深地層研究計画で整備・維持管理・運用される施設の総称をいう。地上施設と地下施設から構成される。
地上施設	幌延深地層研究計画で整備・維持管理・運用される地上の施設をいう。地下施設の整備・維持管理・運用に関わる地上の設備は含まない。研究管理棟、試験棟、ゆめ地創館、国際交流施設等で構成される。
地下施設	幌延深地層研究計画で整備・維持管理・運用される地下の施設をいう。地下施設の整備・維持管理・運用に関わる地上の設備も含まれる。地下施設本体部、仮設備、掘削土（ズリ）置場、排水管路から構成される。
地下研究施設	地下施設のことをいう。本事業における地下施設の整備・維持管理の目的は地層処分研究開発であることを明示するために、本事業名称のみに「地下研究施設」という用語を用いている。
地下施設本体部	地下施設のうち、地下施設本体を構成する以下の坑道をいう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・立坑：東立坑、換気立坑、西立坑</li> <li>・水平坑道：140m 坑道、250m 坑道、350m 坑道、500m 坑道</li> <li>・その他の坑道：扇風機坑道、ポンプ座など</li> </ul>
仮設備	地下施設のうち、地上及び地下（坑道内）に設置される工事用の仮設備のことをいう。それぞれ、地上設備、地下設備という。

【表 1.11】用語の定義 (2/2)

用語	定義
地上設備	地上に設置する仮設備をいう。立坑巻上機・櫓設備、排水処理設備、換気設備、コンクリート製造設備、電気設備、照明設備、排水設備、給水設備等で構成される。
地下設備	地下施設本体部に設置する仮設備をいう。電気設備、照明設備、排水設備、給水設備、換気設備等で構成される。
立坑	地下利用のために垂直方向に形成するトンネル構造物をいう。換気用の立坑とアクセス用の立坑に分けられる。
水平坑道	立坑から分岐し水平方向に展開する坑道をいう。各立坑間の連絡、原位置試験の実施等に用いられる。
試験坑道	水平坑道のうち、原位置試験を実施するために専用に展開するものをいう。
立坑巻上機	スcaffoldingや資材等を揚げ降ろしするためのワイヤーロープを巻上げる設備をいう。
立坑櫓設備	スcaffoldingや資材等を揚げ降ろしするために設けられる櫓型の鋼製建造物をいう。
スcaffolding	立坑内に設置する移動式吊足場をいう。
ズリキブル	立坑内で掘削土（ズリ）搬出用に使用される搬器をいう。
人キブル	立坑内で作業員等が移動するための昇降機をいう。
排水処理設備	立坑及び水平坑道掘削時、研究支援業務実施時における湧水、及び掘削土（ズリ）置場からの浸出水を処理するための仮設備をいう。
掘削土（ズリ）置場	坑道を掘削する際に発生する掘削土（ズリ）を、坑外に搬出し、保管するための敷地のことをいう。
設計図書	要求水準書に定める設計図面、設計内訳書のことをいう。

## 2. 提出図書

本事業に係る提出図書を【表 1.12】に示す。

【表 1.12】提出図書

提出図書名	部数	期限	摘要
業務請負契約書	6	契約後10営業日以内	
着手届	2	契約後10営業日以内	1部返却
総括責任者届	2	契約後10営業日以内	経歴書添付、1部返却
要求水準照査報告書	2	その都度	1部返却
要求水準確認計画書	2	その都度	1部返却
要求水準確認報告書	2	その都度	1部返却
要求水準確認依頼書	2	その都度	1部返却
全体工程表	2	契約後10営業日以内	
工事用地使用計画	2	その都度	1部返却
仮設物設置許可願	3	当該設置5営業日前	1部返却
試験・検査申請書	2	当該検査5営業日前	1部返却
試験・検査要領書	2	当該検査5営業日前	1部返却
試験・検査報告書（立会）	2	その都度	1部返却
自主検査報告書	2	その都度	1部返却
再生資源利用計画	2	その都度	1部返却
再生資源利用促進計画	2	その都度	1部返却
廃棄物管理票（マニフェスト）E票	2	その都度	1部返却
サービス対価支払額総括表	3	その都度	1部返却
出来高調書及び出来高調書総括表	3	その都度	1部返却
安全計画	2	その都度	1部返却
火気使用許可申請書	2	その都度	1部返却
酸欠作業計画	2	その都度	1部返却
災害報告書	2	その都度	1部返却
品質保証計画書	2	その都度	1部返却
環境保全計画	2	その都度	1部返却
官公署許認可届書（写し）	1	速やかに	
竣工届	2	検査合格日	1部返却
竣工写真	3	竣工後15営業日以内	
竣工図集	3	竣工後15営業日以内	A4版製本（A3 2つ折）
竣工図データ集	3	竣工後15営業日以内	電子データ
実績工程表	2	竣工後15営業日以内	マスター工程表に実績を朱書きしたもの
打合せ議事録	2	その都度	1部返却
その他	必要数	その都度	機構の指示するもの



## 第2章 経営管理

### 1節 事業者に求められる基本的事項

#### 1. 基本方針

事業者は、事業期間を通じて、責任ある事業主体として、要求水準を満たすとともに自らが提案した事業計画に基づき、適切かつ確実に事業を遂行するものとする。そのため、自らの経営について適切に管理し、事業の安定性を維持するとともに、各業務を効率的かつ効果的に実施できる実施体制を構築し、各業務の実施について総合的に管理するものとする。

本事業は、6年間にわたり、施設整備、維持管理及び研究支援を包括的に実施する事業であることから、事業者は、各業務の実施を総合的に管理し、効率的かつ効果的に事業全体の調整及び管理を行うものとする。

#### 2. 事業者に関する事項

事業者は、事業期間を通じて、責任ある事業遂行を図ることができるよう、下記に掲げる事項を満たすこと。

- (1) 会社法に定める株式会社として設立していること。
- (2) 定款において、本事業の実施のみを事業の目的とすることを規定していること。
- (3) 定款において、監査役を置くことを規定していること。
- (4) 定款において、株式会社の譲渡制限を規定していること。
- (5) 創立総会又は株主総会において、取締役及び監査役を選任していること。
- (6) 全ての株主が、事業計画にあらかじめ示された出資者であること。
- (7) 全ての株主が、機構の事前の書面による承諾がある場合を除き、原則として事業期間が終了するまで株式を保有していること。
- (8) 全ての株主が、機構の事前の書面による承諾がある場合を除き、事業期間中、原則として株式の譲渡、担保権の設定その他一切の処分をしないこと。
- (9) 選定された応募者の構成員が事業者の株主総会における全議決権を保有していること。

#### 3. 事業の実施体制に関する事項

事業期間を通じて、下記に掲げる事項を満たし、効率的かつ効果的に各業務を実施し、適正かつ確実に事業を遂行できる実施体制が確保されていること。

- (1) 各業務の遂行に適した能力及び経験を有する企業が当該業務を実施していること。
- (2) 各業務における実施責任が明確になっているとともに、適切なリスクの分担が図られていること。
- (3) 各業務の効率的かつ効果的な遂行を管理する体制及び方法が明確になっており、適切に機能していること。

#### 4. 事業者による事業の調整に関する事項

事業者は、総括責任者を中心に、各業務を統括し、適切かつ確実に業務を遂行できるよう、下記に掲げる事項を行うこと（総括責任者は、各業務の責任者と兼任してはならない。）。

- (1) 事業者は、本事業の目的及び内容を十分に理解し、下記の(2)から(7)を適切に行うこと

ができる総括責任者を配置すること。

- (2) 各業務を遂行するために事業者が選定した企業（以下「選定企業」という。）における業務実施計画、業務実施内容及び要求水準の達成状況を、定常的かつ適切に把握・管理し、適切かつ確実な事業遂行を図ること。
- (3) 各選定企業の提案・意見を徴取・調整することにより、施設整備から維持管理・研究支援までの業務を包括的に行う利点を活かした、効率的かつ効果的な事業実施を図ること。
- (4) 選定企業間の意見調整を適切に行い、常に選定企業間の責任を明確化し、また、事業者としての統一的な方針のもとに事業を推進すること。
- (5) 総括責任者は、機構との連絡窓口となり、濃密な連絡調整を行うとともに、機構と事業者間の協議を開催し、協議の円滑な進行・調整を図ること。
- (6) 各種協議のスケジュール等の管理、提出物の管理等を行うこと。
- (7) その他事業の必要な調整と管理に必要なことを実施すること。

#### 5. 事業者の財務に関する事項

事業期間を通じて、下記に掲げる事項を満たし、健全な財務状況が維持されていること。

- (1) 健全な財務状況を保持するための財務管理の方針及び方策が明確になっており、適切に機能していること。
- (2) 本事業の実施に必要な一切の資金が確保されていること。
- (3) 収支の見通しが明確かつ確実なものとなっており、資金の不足が発生しないこと。

## 2節 事業者の経営等に関する報告

事業者は、下記に掲げるとおり、事業者の経営等に係る書類を提出すること。提出時期は事業契約の締結後については5営業日まで、それ以外は特に定めのない限り、翌月5営業日までとする。

### 1. 定款の写し

事業者は、自らの定款の写しを、事業契約の締結後及び定款に変更があった場合に機構に提出すること。

### 2. 株主名簿の写し

事業者は、会社法第121条に定める自らの株主名簿（以下「株主名簿」という。）の写しを、事業契約書の締結後及び株主名簿に記載又は記録されている事項に変更があった場合に機構に提出すること。

### 3. 実施体制図

事業者は、本事業に係る実施体制図を、事業契約の締結後及び本事業に係る実施体制に変更があった場合に機構に提出すること。

### 4. 事業者が締結する契約又は覚書等

#### (1) 契約又は覚書等の一覧

事業者は、本事業に関連して、機構以外を相手方として自らが締結し、又は締結する予定の契約又は覚書等の一覧（事業者又は選定企業が締結する保険の一覧を含む。）を、事業契約の締結後及び締結し又は締結する予定の契約又は覚書等の一覧に変更があった場合に機構に提出すること。

#### (2) 契約又は覚書等の写し

事業者は、機構以外の者を相手方として契約又は覚書等を締結する場合（事業者又は選定企業が保険契約を締結する場合を含む。）、契約締結日の10営業日前までに（契約締結後及び当該契約書類又は覚書等の内容を変更する場合はその変更日の10営業日前までに）、当該契約書類又は覚書等の素案を機構に提出すること。ただし、契約の内容により、事業者の経営に影響が少ないものとして機構が承諾した場合は、提出を省略することができる。

事業者は、機構以外の者を相手方として契約又は覚書等を締結した場合（事業者又は選定企業が保険契約を締結する場合を含む。）、契約締結後及び当該契約書類又は覚書等の内容変更後速やかに、当該契約書類又は覚書等の写しを機構に提出すること。ただし、契約の内容により、事業者の経営に影響が少ないものとして機構が承諾した場合は、提出を省略することができる。

### 5. 株主総会の資料及び議事録

事業者は、自らの株主総会（臨時株主総会を含む。）の開催後に、当該株主総会に提出又は提供をされた資料及び当該株主総会の議事録又は議事要旨の写しを機構に提出すること。

なお、本事業の契約期間満了日以降に行われた本事業に関わる株主総会が行われた場合は、上記に記載の資料を機構に提出すること。

## 6. 取締役会の資料及び議事録

事業者は、取締役会を設置している場合は、取締役会の開催後に、当該取締役会に提出又は提供をされた資料及び当該取締役会の議事録又は議事要旨の写しを機構に提出すること。

なお、本事業の契約期間満了日以降に行われた本事業に関わる取締役会が行われた場合は、上記に記載の資料を機構に提出すること。

## 7. 計算書類等

(1) 事業者は、事業年度の最終日（毎年3月31日）より3ヶ月以内に、下記に掲げる計算書類等を機構に提出すること。

①当該定時株主総会に係る事業年度における監査済みの会社法第435条第2項に定める計算書類及びその附属明細書並びにこれらの根拠資料及びこれらの計算書類と事業者の事業収支計画の対応関係の説明資料

②上記①に係る監査報告書の写し

③当該事業年度におけるキャッシュ・フロー計算書その他機構が合理的に要求する書類

(2) 中間計算書類を毎年11月末までに機構に提出すること。中間計算書類は、上記(1)に定める計算書類に準じるものとする。

(3) 事業者は、事業費の改定等により事業収支計画を変更した場合は、事業費の改定等の内容確定後に事業収支計画を機構に提出すること。

## 第3章 施設整備

### 1節 基本事項

#### 1. 業務の目的

施設整備業務は、調査研究に適した地下施設を整備し、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に示した「必須の課題」に関する調査研究に資することを目的とする。

#### 2. 業務の実施期間

本業務の実施期間は、令和5年4月～令和8年3月である。

#### 3. 業務内容

本事業のうち施設整備業務は、【表 3.1】に示すこれまでの工事等の継続工事であり、350m 坑道への試験坑道及び大型試錐座の増設並びに深度 500m における水平坑道の整備を行うものである。主な実施内容は以下に示すとおりである。施設整備の想定範囲を【表 3.2】に示す。

- (1) 各立坑掘削工事
- (2) 各水平坑道掘削工事
- (3) プレグラウト工
- (4) 付帯設備工
- (5) 掘削土（ズリ）置場盛土工
- (6) 仮設備更新工
- (7) 日常管理計測（A 計測）

本業務で使用する仮設備は、これまでの工事等で使用した仮設備を継続使用することを原則とする。なお、掘削工事に関する仮設備のうち更新が必要な設備は改修を行う。【表 1.10】に本業務及び維持管理業務に関する仮設備一覧を示す。

【表 3.1】これまでの工事等

工事・事業名称	工期
幌延深地層研究計画地下施設工事（第Ⅰ期）	平成17年10月3日～平成21年3月16日
地下施設工事（第Ⅰ期2次）	平成21年2月6日～平成23年1月31日
地下研究施設整備（第Ⅱ期）等事業	平成23年1月31日～令和2年3月31日
地下研究施設整備（第Ⅱ期2次）工事	令和2年2月12日～令和4年3月31日
地下研究施設整備（第Ⅱ期3次）工事	契約締結日～令和5年3月31日

※その他、造成などの付帯工事を含む

【表 3.2】 地下施設の想定整備範囲

項目	数量	備考
【施設整備業務】		
・立坑・水平坑道		
換気立坑	L=120m	仕上り内径φ4.5m、円形 GL-380m～GL-500m
東立坑	L=150m	仕上り内径φ6.5m、円形 GL-380m～GL-530m
西立坑	L=150m	仕上り内径φ6.5m、円形 GL-365m～GL-515m
350m 坑道 (GL-350m)	L=66.0m	試験坑道 6、試験坑道 7、大型試錐座含む
500m 坑道 (GL-500m)	L=203.2m	仕上り内空幅 4.0m、三心円馬蹄形、立坑連絡坑道、試験坑道 8、試験坑道 9、ポンプ座、一時避難所
・掘削土(ズリ)置場盛土工		
掘削土量(支払い掘削量)	26,357m <sup>3</sup>	
造成土量(軟岩Ⅱとした場合)	31,629m <sup>3</sup>	変化率 1.2
フェンス撤去・設置工	250m	Σ=784mのうち250m

#### 4. 業務提供時間帯

##### (1) 業務提供時間帯の設定

事業者は、業務ごとに業務提供時間帯を設定すること。設定にあたっては、事前に機構と協議するものとする。なお、下記の作業については、原則、夜間作業（20：00～7：00）は禁止とする。

- a. 構内からの掘削土（ズリ）運搬作業
- b. 各工事に係わる資材の構内への搬入作業

##### (2) 休日における対応

- ①勤務体制は、週休2日を原則とし、適切に労働者の休日を確保できるよう調整すること。
- ②休日（行政機関の休日に関する法律（昭和63年法律第91号）第1条各号に示す日をいう。以下同じ。）における業務内容は、通常の作業日と基本的に同様とし、詳細については、機構との協議によるものとする。
- ③事業者は、土曜日、日曜日、祝日や夜間（20：00～7：00）に作業を行う場合は、休日・夜間作業届を作成し、機構に提出すること。

##### (3) 停電・機器停止を伴う業務の実施時間

事業者は、停電や機器の停止等、施設利用に影響を与える業務については、事前に機構と実施時期、方法等について協議を行うこと。

#### (4) その他

業務遂行上やむを得ない事情や不測の事態等により、機構側から要請があった場合は、設定した業務提供時間帯以外での業務遂行にも対応すること。

#### 5. 事業者の責務

- (1) 工期を遵守し、適正かつ誠実に工事を施工し、これを完成の上、機構に引き渡すこと。
- (2) 施工に先立ち、業務内容を鑑み適正な施工要領書を作成し、これに基づき施工管理すること。
- (3) 工事を安全に施工する責務は、全て事業者が負う。
- (4) 工事に係わる環境保全の責務は、機構の指定を除き、全て事業者が負う。
- (5) 施工に先立ち、協力会社を含めた安全対策及び環境保全対策を検討し、災害防止・環境保全に努めること。
- (6) 機構の承諾行為を必要とする技術的報告や連絡事項がある場合は、技術連絡書を作成し、機構に提出すること。

#### 6. 完了検査

機構の実施する「完了検査」に合格したことをもって引き渡しとする。

#### 7. コリنز・テクリス(CORINS/TECRIS) への登録

事業者は、工事契約内容及び施工内容について施設整備完了後 10 日以内に、一般財団法人日本建設情報総合センターのコリنز・テクリス(CORINS/TECRIS) への登録を行うこと。

#### 8. 提出書類

業務に関連する提出書類一覧を【表 3.3】に示す。

【表 3.3】提出図書

提出図書名	部数	期限	摘要
工事内訳書	3	契約後10営業日以内	
全体工程表	2	契約後10営業日以内	
現場代理人届	2	契約後10営業日以内	経歴書添付、1部返却
主任（監理）技術者届	2	契約後10営業日以内	経歴書添付、1部返却
作業安全衛生管理体制・連絡系統図	1	契約後10営業日以内	
品質保証計画書	2	契約後10営業日以内	1部返却
施工体制台帳の届出書	1	下請契約後10営業日以内	
下請業者届	1	施工14日前	
施工計画書	2	契約後14営業日以内	計画書届けを監督署に提出した場合は、受付印の写しを添付、1部返却、計画を含む
施工要領書	2	当該施工7日前	安全衛生チェックリスト（機構書式）含む、1部返却
コンクリート打設計画書	2	当該施工7日前	ポンプ車、クレーン他設備を使用する場合、1部返却
技術連絡書	2	その都度	1部返却
施工図	2	当該施工7日前	1部返却
材料承諾願	2	その都度	1部返却
週間工程表	2	週間工程会議時	1部返却
月間工程表	2	月間工程会議時	1部返却
コンクリートの品質管理試験	1	その都度	
コンクリートの示方配合表	1	その都度	
出来形写真	1	その都度	デジタルカメラの出力写真
工事状況写真	1	その都度	デジタルカメラの出力写真
工事進捗状況写真	1	毎月末	デジタルカメラの出力写真
工事報告書	1	その都度	
工事災害報告書	1	その都度	
試験・検査申請書	2	当該検査7日前	1部返却
試験・検査要領書	2	当該検査7日前	1部返却
試験・検査報告書（立会）	2	その都度	1部返却
自主検査報告書	2	その都度	1部返却
出来形写真	1	竣工時	デジタルカメラの出力写真
工事状況写真	1	竣工時	デジタルカメラの出力写真
休日・夜間作業届	1	その都度	
出来高数量計算書	1	その都度	必要に応じて
出来高調書及び出来高調書総括表	3	その都度	
リスクアセスメント	2	当該施工7日前	
火気使用許可申請書	2	火気使用前日	
建設副産物処理報告書	1	搬出処理後	マニフェスト（E票写し）
官公署許認可届書（写し）	1	速やかに	
竣工届	2	検査合格日	1部返却
竣工写真	3	竣工後15営業日以内	
竣工図集	3	竣工後15営業日以内	A4版製本（A3 2つ折）
竣工図データ集	3	竣工後15営業日以内	電子データ
実績工程表	2	竣工後15営業日以内	全工程表に実績を朱書きしたもの
打合せ議事録	2	その都度	1部返却
その他	必要数	その都度	機構の指示するもの



## 2節 施工管理に関する要求水準

### 1. 施工計画

#### (1) 一般

- ①施工計画の立案にあたっては、工事の目的を理解し、指定された条件を熟知するとともに、地元事情・交通・地勢・地質・気象などの立地条件及び材料・工法・作業能力・既往の施工実績・災害事例などの技術条件並びに関係諸法令を十分に考慮して策定すること。
- ②工事を施工することにより、機構若しくは第三者の環境・土地・建物などに影響を与える恐れがある場合、事前に関係者の承諾を得た上で施工計画書を作成すること。
- ③事業者は、自らの提案事項を施工計画書に反映すること。
- ④施工計画書は、工事全体にわたる施工計画書及び工種ごとの施工要領書とすること。
- ⑤事業者は、工事着手前に、工事目的物を完成するために必要な施工手順・工法・管理方法（品質、工程等）・安全計画・環境管理計画等について記載した施工計画書を作成の上、機構に説明し、機構に提出すること。
- ⑥施工計画書の記載内容は下記のとおりとする。ただし、緊急工事又は簡易な工事等は機構の確認を得て、記載内容の一部を省略、又は別紙とすることができるものとする。

a. 工事概要

b. 全体工程表

c. 現場組織表

d. 安全計画書（酸欠作業計画書を含む。）

e. 主要施工機械及び搬入計画（防爆仕様の施工機械の使用計画を含む。）

f. 主要資材及び搬入計画

g. 施工方法

h. 施工管理計画

i. 計測計画

j. 緊急時の体制及び対応

k. 交通管理

l. 環境保全計画

m. 現場作業環境の整備

n. 再生資源の利用の促進

o. 仮設備計画

p. 工事用地使用計画

q. 現場環境改善計画

r. 品質管理計画

s. その他本書に規定する事項、機構の指示する事項、事業者が必要とする事項

- (2) 機構の指定する特に重要な部分工事（工種）については、その都度、着手前に詳細な内容を記載した施工要領書を作成した上で、機構に説明し、機構の承諾を得ること。
- (3) 施工要領書の記載内容は、全体施工計画書の記載内容に準じるものとする。ただし、機構の承諾を得て記載内容の一部を省略することができる。
- (4) 施工途中において当初と異なる条件が発生し、施工方法を変更する場合は遅滞なく施工計画を変更した上で、機構に変更施工計画書を説明し、機構の承諾を得ること。

(5) 全体工程は、機構と協議し、研究支援業務に支障のないよう配慮すること。

## 2. 工事工程表

(1) 事業者は、工事着工前に仮設備工事も含め、全体工程表を、また工事中は月間工程表及び週間工程表をその作成根拠を付して機構に提出し、承諾を得ること。

(2) 週間工程表は、実績1週間、予定2週間の、計3週間工程とし機構に提出すること。なお、事業者は、機構が実施する週間工程会議に参加すること。

(3) 月間工程表は、実績1ヶ月、予定2ヶ月の、計3ヶ月工程とし機構に提出すること。月間工程表には、進捗率を記載すること。なお、事業者は、機構が実施する月間工程会議に参加すること。

## 3. 施工管理

(1) 事業者は、各種工程表に基づき、工程管理を行うこと。

(2) 事業者は、工事の施工と並行して施工管理の目的が達せられるよう、測定及び試験等を速やかに実施すること。

(3) 事業者は、測定及び試験等の結果をその都度管理図表等に記録し、適切な管理のもとに保管し、工事完了時の検査時に提出すること。

(4) 事業者は、出来形を機構が指定する測定項目について測定基準に基づき実測し、設計値と実測値を対比して記録した出来形表又は出来形図を作成し管理すること。

(5) 出来形管理基準及び品質管理基準により測定した各実測値は、全て規格値を満足すること。

## 4. 品質保証

(1) 事業者は、ISO9001 (JIS Q 9001) の要求事項に準拠した品質保証計画書を作成すること。

(2) 事業者は、品質保証計画書に基づき、品質保証活動を行うこと。

## 5. 下請業者等

下請業者を使用する場合は、機構の承諾を受けること。

## 6. 施工体制の管理

事業者は、「公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律」、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」、「建設業法」に基づくものとし、機構が行う主任技術者又は監理技術者の専任に関する点検、配置予定技術者と契約後の通知に基づく主任技術者又は監理技術者の配置確認、現場常駐状況の点検、施工体制台帳に関する点検等に協力すること。

## 7. 工事報告

(1) 機構は、本件工事報告として、主要工種の施工データや計測データ、又は出来高状況等を記載した報告書の提出を指示することがあるが、事業者はこれに従うこと。

(2) 業務の遂行に支障をきたすような重大な事態が発生した場合は、遅滞なく機構に報告すること。

## 8. 設計図面

### (1) 設計図面

設計図面は、施設整備業務で行う施工内容の詳細を参考として示したものである。

### (2) 施工図

- ①事業者は、契約書に添付された設計図面及び工事の変更又は中止により変更又は追加した設計図面に基づき、自己の負担と責任において詳細図、管理図表、仕上り図等、その他工事に必要な施工図を作成の上で、機構に説明し、機構の承諾を得ること。ただし、簡易な工事等は機構の確認を得て、これらの一部を省略することができるものとする。
- ②施工図は、機構の所有に帰すものとし、事業者には返却しない。
- ③事業者の作成する施工図の様式は、設計図面に準じるものとする。
- ④作成にあたっては、土木工事施工管理基準及び規格値（国土交通省北海道開発局）に準ずること。

## 9. 工事写真

### (1) 一般

- ①事業者は機構の指定する主要工事（工種）について、機構の出来高算定・工事記録その他の資料の一部とするため、下記の事項に基づいた工事写真を提出すること。
- ②本件工事写真は、デジタル化された写真を基本とし、汎用性のある写真管理ソフトを用いて、参考事項を記入して整理し、機構に提出するものとする。写真管理ソフトについては、機構の確認を得ること。
- ③電子媒体による写真の有効画素数は、黒板の文字が確認できる程度（100万画素程度）とし、インク・用紙等は通常の使用条件のもとで3年間程度顕著な劣化を生じないものとする。
- ④写真の信憑性を考慮し、原則として写真編集は行わないこと。ただし、機構の承諾を得た場合は、回転、パノラマ、全体の明るさの補正程度は認めることとする。
- ⑤作成にあたっては、土木工事写真管理基準（国土交通省北海道開発局）に準ずること。

### (2) 出来形写真

本件工事資料として重要な部分を撮影すること。特に、構造物の完成後、外面から明視することができない箇所や特殊な工法、あるいは特異な状況について、その状況が判断できるよう考慮した上で撮影すること。

### (3) 工事状況写真

本件工事中の建設機械・建設状況・施工方法等の工事全体が把握できる内容の写真を撮影すること。

### (4) 工事進捗状況写真

必要に応じて、当該月の進捗状況が判断できる写真を撮影すること。

### (5) 災害写真

天災その他不可抗力等により損害が生じた場合には、その状況を確認できる災害写真を撮影すること。



### 3. 調査資料

機構が保有する地質・地盤・水文・気象などの既存調査資料は、事業者の希望により貸与する。また、工事の進捗に合わせて得られた地質調査・岩盤試験・コンクリート配合試験等の試験結果についても、希望により提示するが、これらの調査試験資料に基づく判断は、事業者の責任において行うこと。貸与された図書、書類などの資料は使用後、速やかに機構へ返却すること。

### 4. 測量

#### (1) 測量基準点

- ①事業者は、適切な測量基準点を用いて再測を行った上で施工すること。なお、事業者はその使用にあたっては再測を行うこと。なお、参考として近隣の測量基準点を示す。
- ②事業者は、これまでの工事等で設置した測点に変動を与えないこと。移動等の必要がある場合には、機構の確認を得た後、自己の負担と責任において行うこと。

#### (2) 細部測量

- ①構造物の位置・標高・寸法等を決定するための測量は、全て事業者の負担と責任において行うこと。
- ②機構は必要に応じて事業者の行った測量の結果を検測するため、測量成果表の提出を求める若しくは自ら検測することがある。これに対し事業者は、現場内の立入り、検測等の実施について機構に協力し、これに必要な労務及び資材を無償で提供すること。

### 5. 掘削工事

各立坑及び水平坑道等の掘削にあたっては、以下の点に注意すること。

#### (1) 安全面

- ①事業者は、切羽前方の可燃性ガス及び湧水の状況を確認するため、必要に応じてガスチェックボーリングを実施すること。
- ②事業者は、施工中、異状を発見した場合及び大量湧水、落盤その他工事に支障を与える恐れのある場合には、工事を中止し、必要に応じ災害防止のための措置を講じるとともに、直ちに機構に報告すること。
- ③事業者は、入坑する見学者の安全性を配慮した施設整備を行うこと。

#### (2) 技術面

- ①事業者は、坑道掘削により、地山を極力緩めないように施工するとともに、余掘りを少なくするよう施工すること。また、余掘りが生じた場合は、これに対する適切な処理を行うものとする。
- ②事業者は、掘削面の緩んだ部分の浮石を除去すること。
- ③事業者は、設計図面に示された設計断面が確保されるまで掘削を行うこと。
- ④事業者は、設計図面における地山区分等の境界を確認し、機構の確認を受けること。また、事業者は、設計図面に示された地山区分等の境界が現地の状況と一致しない場合は、機構に通知することとし、確認のための資料を整備・保管し、機構の請求があった場合は遅滞なく提示するとともに、検査時に提出すること。

## 6. 掘削土（ズリ）処理

- (1) 本業務において施工対象となる地山には、事前調査の結果、砒素をはじめとする特定有害物質を含有していること確認されているため、事業者は、掘削土（ズリ）置場への運搬に際しては、土壤汚染対策法に準じて、溶出量試験及び含有量試験を実施すること。溶出量試験及び含有量試験の詳細については、「10節 技術管理等に関する要求水準」に示す。
- (2) 分析の結果、第二溶出量基準を超過した掘削土（ズリ）に関しては、掘削土（ズリ）置場に運搬せず、地下施設計画地内の指定の箇所に仮置き、風雨から遮断した状態が確保可能なようにシート等による養生対策を講じること。なお、第二溶出量基準を超過した掘削土（ズリ）については、その対処方法について、速やかに機構と協議を行うこと。
- (3) 土壤汚染対策法の管理基準を満足する掘削土（ズリ）については、掘削土（ズリ）置場（運搬距離 L=1.0km 以内）まで運搬し保管すること。
- (4) 当工事において夜間（20：00～7：00）及び休日に発生する掘削土（ズリ）については、構内に仮置きすることとし、平日の昼間のみの運搬とする。
- (5) 運搬に際して、スパッツ（泥落とし設備）及び粉じん発生防止の散水車運転を行うこと。
- (6) 掘削土（ズリ）の運搬に伴い、掘削土（ズリ）が構内外道路を汚さないよう細心の注意を払うこと。万一、掘削土（ズリ）が構内外道路を汚した場合は直ちに清掃し除去すること。

## 7. 排水処理

- (1) 事業者は、「第4章6節 排水処理設備運転・監視業務に関する要求水準」に従い、施設整備業務により発生した排水を適切に処理すること。
- (2) 事業者は、重機及び屋外の工事機器等から油分が流出しないよう対策を講じること
- (3) 著しい濁水が生じた場合は、ポンプの目詰まり等に注意すること。

## 8. コンクリート工事

- (1) 事業者が施工するコンクリートの品質は、構造物の種類に応じて必要な強度、耐久性、水密性を持ち、品質のばらつきの少ないものとする。
- (2) 事業者は、コンクリートの施工に先立ち、コンクリート打設計画書を作成の上、機構に説明し、機構の確認を得ること。
- (3) コンクリート製造に使用するセメント、混和剤、骨材の各種材料は、JIS等の規格に準拠した品質を有するものを使用すること。なお、事業者は、これら材料の品質についてコンクリートの品質管理試験を適切な方法・頻度で管理を行い、その結果を機構に提出すること。
- (4) コンクリートの品質は、配合ごとに管理を行うものとする。コンクリートの品質管理試験は、製造時又は工事現場における荷卸時に事業者が実施するものとする。なお、機構が製造時に工事現場における品質管理を別途行うことがあるが、事業者はこれに協力すること。
- (5) コンクリート打設計画書には、以下の内容を記載すること。ただし、下記項目のうち不要な項目については、機構の確認を得て、記載内容の一部を省略することができる。
  - ①配合（示方配合、現場配合について明記）
  - ②混和剤
  - ③型枠
  - ④打込み面の表面処理

⑤鉄筋

⑥止水板

⑦施工継目の位置及び構造

⑧打設方法

⑨支保工

⑩養生

⑪レディーミクストコンクリート（JIS A 5308）工場による標準品を使用の際には、コンクリートの製造設備、製造業者、運搬方法等

⑫その他本書に規定する事項、機構の指示する事項、事業者が必要とする事項

(6) コンクリート工事におけるアルカリ骨材反応抑制対策に関しては、2002年8月1日付で国土交通省より発表された「アルカリ骨材反応抑制対策」により実施すること。

## 9. 技術提案等の継続

(1) これまでの工事等において実施してきた技術提案項目は本業務においても継続的に実施することを標準とする。これまでの工事等における主な技術提案内容の一覧を【資料 1.10】に示す。

(2) これまでの工事等において修正、変更した内容のうち、軽微なものについては、継続的に実施することを標準とする。

## 10. 特許の利用

本件工事の施工にあたって、特許権などの知的財産権及び第三者の権利の対象となっている施工方法などを使用する場合は、事業者の負担と責任において行うこと。

### 11. 研究及び関係者の入坑

(1) 本業務は、一般のトンネル工事とは異なり、研究のために掘削されるものであり、施工中も切羽観察などの目的で研究者が入坑することとなるため、事業者は機構と協議した上で、これに協力すること。

(2) 特徴的な地質環境の部分では調査・研究のために工程に影響の少ない範囲で掘削工事を中断する場合は、事業者はこれに協力すること。なお、工事の中断期間は、機構と協議し決定すること。

### 12. その他

工事用電力及び工事用水については、「第4章3節 地下施設等の点検保守、運転・監視に関する要求水準」による。

## 4節 立坑一般部及び接続部に関する要求水準

### 1. 一般

- (1) 立坑一般部及び接続部は、供用期間中において地下環境に十分耐えうる構造とすること。
- (2) 事業者は、立坑一般部及び接続部の施工に先立ち、施工要領書を作成し、機構に提出すること。
- (3) 施工法は、ショートステップ工法とし、遅れ覆工による二重支保を標準とする。
- (4) 地山区分に応じてロックボルトや覆工コンクリート等による支保を行うことを標準とする。
- (5) 立坑の施工は、24時間施工を標準とする。

### 2. 掘削

- (1) 掘進長は1.0mとし、施工長ごとに打設することを標準とする。
- (2) スカフォード下部（防爆エリア）で使用する掘削機、積込機等の電気を使用する機器は、防爆構造を標準とする。
- (3) 掘削時の湧水については、切羽面を水没させないように、地山湧水量に応じた揚水設備を設置し、直上のポンプ座まで排水することを標準とする。
- (4) 立坑と水平坑道の接続部の支保は、二重支保構造（1次支保工：吹付コンクリート、2次支保工：覆工コンクリート）を標準とする。

### 3. 吹付コンクリート

- (1) 吹付コンクリートは早強ポルトランドセメントを標準とする。仕様は、【表 3.4】に示すものを標準とする。
- (2) 事業者は本施工に先立ち、吹付コンクリートの試験施工を行い、示方配合を定め、定めた示方配合表を機構に提出すること。
- (3) 吹付コンクリートの施工に際し、試験施工を実施し配合を設定すること。
- (4) 吹付コンクリートは、掘削後速やかに施工し、材料を地山に良く密着させ、仕上り面を極力平滑となるよう施工すること。
- (5) 吹付面の浮石はコソクにより入念に取除くこと。
- (6) 吹付面に湧水がある場合は、裏面排水工又は水抜き管の埋設等、適切な排水処理をすること。
- (7) 吹付後は、施工延長40m以内に1箇所の検測断面を設定し、1断面あたり3箇所以上の検測孔を設け、吹付厚の検査を行うことを標準とする。検測孔の位置は機構に確認すること。
- (8) 設計吹付厚は最小吹付厚とするが、設計吹付厚をおかす地山の部分的突出部は堅硬な岩盤に限り、設計吹付厚の1/3を限度として、これを認めるものとする。
- (9) 粉じん低減効果のある添加剤等を別途使用する場合には、事前に機構に確認すること。また、施工において、粉じん低減効果が低い場合には配合について検討を行い、機構に確認すること。



【表 3.4】吹付コンクリートの仕様（立坑接続部）

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の 最大寸法 (mm)	最大水 セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類	繊維補強材
36	15	55	21±2.5	早強ポルトランド セメント	有り
36	15	55	21±2.5	早強ポルトランド セメント	なし

#### 4. 金網

- (1) 金網に使用する材料は JIS G 3551（溶接金網）の規格に適合したものであること。事業者は金網の使用に先立ち、材料承諾願を機構に提出すること。
- (2) 金網は、吹付コンクリート第1層施工後、吹付コンクリート面にできるだけ密着するよう配置すること。
- (3) 金網は、吹付作業によって移動、振動等が起らないよう固定すること。金網の継目は1目以上重ね合せること。

#### 5. 覆工及び底版コンクリート

- (1) 事業者は、あらかじめ示方配合表を機構に提出すること。
- (2) 立坑一般部及び接続部の覆工コンクリートは【表 3.5】に示す仕様を標準とする。
- (3) 立坑及び水平坑道の底版コンクリートは、【表 3.6】に示す仕様を標準とする。
- (4) 現場コンクリートプラントで製造したコンクリートを使用することを標準とする。
- (5) 坑内へのコンクリートの搬入はコンクリートキブルを使用すること。
- (6) コンクリートの搬入にあたっては、材料分離が生じないよう適切な処置を講じること。
- (7) 設計覆工厚は最小覆工厚とする。ただし、設計覆工厚をおかす地山の部分的突出部は堅硬な岩盤に限り、設計覆工厚の1/3を限度として、これを認めるものとする。また、覆工内の鋼製支保工は覆工コンクリート厚の一部とみなす。
- (8) セントル及び型枠は、コンクリートの圧力に十分耐えるような構造とし、コンクリート打設前に型枠据付精度について必要に応じ機構の検査を受けること。

【表 3.5】覆工コンクリートの仕様（立坑一般部及び接続部）

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の 最大寸法 (mm)	最大水 セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類	繊維補強材
60	20	55	21±2.5	早強ポルトランド セメント	有り

【表 3.6】底版コンクリートの仕様

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の最大寸法 (mm)	最大水セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類	繊維補強材
24	20	55	12±2.5	早強ポルトランドセメント	なし

## 6. 路盤コンクリート

- (1) 接続部水平坑道部の路盤コンクリートは、【表 3.7】に示す仕様を標準とする。
- (2) 事業者は、あらかじめ示方配合表を機構に提出すること。
- (3) その他は、「5. 覆工及び底版コンクリート」に準じるものとする。

【表 3.7】路盤コンクリートの仕様（接続部）

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の最大寸法 (mm)	最大水セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類
24	20	55	12±2.5	早強ポルトランドセメント

## 7. 鋼製支保工

- (1) 設計支保パターンに基づき、1.0m ピッチで鋼製支保工を設置することを標準とする。
- (2) 鋼製支保工に用いる鋼材の種類・形状・寸法等は設計図面に示すものを標準とする。事業者は施工に先立ち使用する鋼材について、「第1章7節7. 本事業で使用する材料」に基づき材料承諾願を機構に提出し、確認すること。
- (3) 鋼製支保工は、製作に先立ち加工図を提出し、機構の承諾を得ること。作成した加工図は設計図面との整合を確認した上で、工場にて正確に加工すること。加工は原則として冷間加工によるものとし、他の方法による場合は機構の確認を得ること。また、切削・穴あけ・溶接等にあたっては、素材の材質を害さないようにすること。
- (4) 鋼製支保工部材の継手ボルトは、その継手が弱点とならないよう十分締付けること。また、支保工はハンガーボルトにより確実に固定すること。

## 8. ロックボルト

- (1) ロックボルトの定着長は、モルタル等による全面定着式を標準とする。
- (2) 使用に先立ち、使用する鋼材について材料承諾願を機構に提出すること。また機構が指示した場合は材料試験を行うこと。
- (3) ロックボルトの定着材については、試験成績書等を機構に提出し、確認を得ること。
- (4) 接続部のロックボルトは、吹付コンクリート完了後、速やかに削孔し、ボルト挿入前にくり粉が残らないように清掃した後、挿入すること。また、削孔後の定着材の充填は孔底まで十分に行い、ボルトを挿入した時に空隙が残らないようにすること。

- (5) ロックボルトの定着後、平座金が吹付コンクリートに密着するようにナットで緊結すること。
- (6) 接続部のうち水平坑道との接続部側には、FRP ボルトにより補強することを標準とする。

## 9. 裏面排水工

- (1) 特に湧水の多い箇所については機構と協議の上、排水材の増設等を行うこと。
- (2) 事業者は、裏面排水工に使用する材料について、材料承諾願を機構に提出すること。
- (3) 裏面排水材の材質・形状・機能は、下記以上の品質のものであること。ポリエステルチューブ材あるいはポリエステルモノフィラメント材とフィルター材（不織布同等以上）からなり、チューブ材は高い弾性と硬度を有する「エンドレンマット EM-50×300CE」同等品とする。
- (4) 形状は、厚さ 50mm、幅 300mm とする。
- (5) 流量は、勾配 1/50 無載荷の状態でも 0.6L/s 以上のものとする。
- (6) 排水材は圧縮荷重に対する体積減少が少ないものとする。
- (7) 湧水は裏面排水材により集水し、水抜きパイプによりウォーターリングに導水する構造とすること。なお、裏面排水材は区間ごとに縁切りを行うこと。
- (8) その他の材料の仕様は、設計図面に示すものを標準とする。

## 10. 集排水工

- (1) 事業者は、地山からの区間湧水量を計測するため、裏面排水材により集水した覆工背面の湧水及び覆工表面からの湧水を全周にわたり集水するためのウォーターリングを、設計図面に示す位置に設置すること。
- (2) ウォーターリングにより集水された湧水は、地山湧水専用の排水管を経由して、直下の排水ピットに導水する構造とすること。
- (3) 材料の仕様は、設計図面に示すものを標準とする。

## 11. 坑底工

- (1) 東立坑及び西立坑の坑底には、坑底コンクリート（ $t=200\text{mm}$ ）を打設することを標準とする。
- (2) 坑底コンクリートの打設にあたっては、コンクリートが岩盤に密着するように、岩盤面の浮石等を除去・清掃したのちモルタル（ $t=50\text{mm}$ ）を塗布することを標準とする。
- (3) 坑底コンクリートの仕様は、立坑一般部と同一とする。

## 5節 水平坑道、試験坑道、ポンプ座（420m、500m）、試錐座及び一時避難所

### 1. 一般

- (1) 水平坑道、試験坑道、ポンプ座（420m、500m）及び試錐座は、供用期間中において地下環境に十分耐えうる構造とすること。
- (2) 事業者は、水平坑道（接続部との接続部を含む。）、ポンプ座、試錐座、試験坑道及び一時避難所の施工に先立ち、施工要領書を作成し、機構に提出すること。
- (3) 施工法は、機械掘削による NATM を標準とする。
- (4) 地山区分に応じて吹付コンクリートやロックボルト等による支保を行うことを標準とする。
- (5) 本工事の施工は、24 時間施工を標準とする。

### 2. 掘削

- (1) NATM による掘削を標準とし、1 掘進長は 1.0m を標準とする。
- (2) 防爆エリアで使用する掘削機、積込機等の電気を使用する機器は、防爆構造を標準とする。
- (3) 切羽面及び坑道壁面は、地質観察が可能な状態となるように清掃を行うこと。

### 3. 鋼製支保工

- (1) 設計図面に示す支保パターンに基づき、1.0m ピッチにて鋼製支保工を施工することを標準とする。
- (2) 鋼製支保工に用いる鋼材の種類・形状・寸法等は設計図面に示すものを標準とする。事業者は施工に先立ち使用する鋼材について、「第 1 章 7 節 7. 本事業で使用する材料」に基づき材料承諾書を機構に提出すること。
- (3) 鋼製支保工は、製作に先立ち加工図を提出し、機構の承諾を得ること。加工は原則として冷間加工によるものとし、他の方法による場合は機構の承諾を得ること。また、切削・穴あけ・溶接等にあたっては、脆弱部とならないよう加工すること。
- (4) 鋼製支保工部材の継手ボルトは、その継手が脆弱部とならないよう十分締付けること。また、支保工はハンガーボルトにより確実に固定すること。
- (5) 試験坑道 6 の施工に際して、研究支援業務にて坑道延長 30m のうち 24m～26m の区間で断面を拡張して試験を実施する計画があるため、坑口より 25m に位置する鋼製支保工（1 箇所）を省略すること。
- (6) 試験坑道 7 の施工に際して、研究支援業務にて試験坑道 4 と試験坑道 7 を繋ぐ解体作業用坑道を施工する計画があるため、解体作業用坑道の坑口補強を実施すること。

### 4. 吹付コンクリート

- (1) 吹付コンクリートは普通ポルトランドセメントを標準とする。仕様は、【表 3.8】に示すものを標準とする。
- (2) 事業者は本施工に先立ち、吹付コンクリートの試験施工を行い、示方配合を定め、定めた示方配合表を機構に提出すること。
- (3) 吹付コンクリートの施工に際し、試験施工を実施し配合を設定すること。
- (4) 吹付コンクリートは、掘削後速やかに施工し、材料を地山に良く密着させ、仕上り面が極力平滑となるよう施工すること。

- (5) 吹付面の浮石はコソクにより入念に取除くこと。
- (6) 吹付面に湧水がある場合は、裏面排水工又は水抜き管の埋設等、適切な排水処理をすること。
- (7) 吹付後は、施工延長 40m 以内に 1 箇所を検測断面を設定し、1 断面あたり 3 箇所以上の検測孔を設け、吹付厚の検査を行うことを標準とする。検測孔の位置は機構に確認すること。
- (8) 設計吹付厚は最小吹付厚とするが、設計吹付厚をおかす地山の部分的突出部は堅硬な岩盤に限り、設計吹付厚の 1/3 を限度として、これを認めるものとする。
- (9) 粉じん低減効果のある添加剤等を別途使用する場合には、事前に機構に確認すること。また、施工において、粉じん低減効果が低い場合には配合について検討を行い、機構に確認すること。

【表 3.8】吹付コンクリートの仕様（水平坑道・試験坑道・ポンプ座）

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の最大寸法 (mm)	最大水セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類	最小単位粉体量 <sup>注)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	繊維補強材
36	15	60	21±1.5	普通ポルトランドセメント	360	有り

注) 最小単位粉体量とは、セメントとシリカフェュームとフライアッシュを合計した数量をいう。

#### 5. 金網

- (1) 金網に使用する材料は JIS G 3551（溶接金網）の規格に適合したものであること。事業者は金網の使用に先立ち、材料承諾願を機構に提出すること。
- (2) 金網は、吹付コンクリート第 1 層施工後、吹付コンクリート面にできるだけ密着するよう配置すること。
- (3) 金網は、吹付作業によって移動、振動等が起らないよう固定すること。金網の継目は 1 目以上重ね合せること。

#### 6. ロックボルト

- (1) ロックボルトの定着は、モルタル等による全面定着式を標準とする。
- (2) 使用に先立ち使用する鋼材について、「第 1 章 7 節 7. 本事業で使用する材料」に基づき材料承諾願を機構に提出すること。また特に機構が指示した場合は材料試験を行こと。
- (3) ロックボルトの定着材については、試験成績書等を提出すること。
- (4) ロックボルトは、吹付コンクリート完了後、速やかに削孔し、ボルト挿入前にくり粉が残らないように清掃した後、挿入すること。また、削孔後の定着材の充填は孔底まで十分に行い、ボルトを挿入した時に空隙が残らないようにすること。
- (5) ロックボルトの定着後、平座金が吹付コンクリートに密着するようにナットで緊結すること。

#### 7. インバート

- (1) 地山が脆弱となる恐れのある箇所はインバートを設置すること。
- (2) インバートの設置箇所は、設計図面を参考とする。

## 8. 路盤コンクリート

路盤コンクリートの構造は、水平坑道インバート上部に設置する排水工、路盤砕石工、路盤コンクリート工により構成する。

### (1) 路盤コンクリート工

- ①路盤コンクリートは、【表 3.9】に示す仕様を標準とする。
- ②事業者は、あらかじめ示方配合表を機構に提出すること。
- ③その他は、「4節5. 覆工及び底版コンクリート」に準じるものとする。

### (2) 路盤砕石工

路盤材料は、最大寸法 40mm 以下の切込砕石を標準とする。

### (3) 排水工

- ①排水工の仕様は設計図面に規定するものを標準とする。
- ②インバート外側の排水工の施工に先立って、基礎の掘削、基礎材（フィルター材）の敷均し、締固めを行うこと。
- ③ドレーン管（高密度ポリエチレン管）の据付完了後は、変位を与えないように注意してフィルター材により埋戻しを行うこと。
- ④フィルター材は、砕石が目詰まりしないように施工すること。
- ⑤インバート内側の排水に際しては、ドレーン管に湧水を導くためのドレーンマットを設置すること。

【表 3.9】路盤コンクリートの仕様（水平坑道・試験坑道・ポンプ座）

呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	粗骨材の最大寸法 (mm)	最大水セメント比 (%)	スランプ (cm)	セメント種類
24	20	55	18±2.5	早強ポルトランドセメント

## 9. 一時避難所

### (1) 500m 坑道一時避難所

- ①350m 坑道の一時避難所と同様の仕様とし、十分な坑道高さにより空気量が確保可能なものであること。また、非常用給気配管から呼吸用空気の供給が可能であること。
- ②非常時の給気は避難所内に設置する流量調整バルブにより、避難者が操作可能な構造とすること。
- ③避難所と外部との隔壁は防火構造とし、火災や爆発により容易に焼損・破損しない設備とすること。また隔壁の扉は内開きとし、避難所内で圧縮空気を開放することによって内圧を高めるとともに、隔壁は隙間がないように壁面に密着させ、外部からの漏風を防止できる構造とすること。
- ④避難所内には、中央管理室との直通通話可能な有線電話を備えること。

## 10. 給排水管切替工

350m 坑道における試験坑道、試錐座の施工にあたっては、掘削前に配管等の切替えをすること。

#### 1 1. ステージ設置工

- (1) 350m 坑道における試験坑道 6、試験坑道 7、試錐座の掘削により生じた掘削土（ズリ）を搬出するにあたり、350m 接続部に作業用ステージを設置すること。
- (2) 作業用ステージは、坑底で湧水対策工が可能な構造すること。
- (3) 作業用ステージは、水平坑道の掘削土（ズリ）の搬出が完了した後、速やかに撤去すること。

## 6節 湧水対策工

### 1. 一般

- (1) 湧水対策工を行い、掘削時及び供用期間中の湧水量の増加を抑えること。
- (2) 湧水対策工後のルジオン値は、1ルジオン以下を標準とする。
- (3) 実施区間は、パイロットボーリングの結果より想定される高透水層とする。参考として想定される施工範囲を設計図面に示す。なお、東立坑については、東立坑 350-Fz 孔ボーリングの調査結果を照査し、事業者が代替可能と判断した場合はパイロットボーリングを省略可能とする。
- (4) 坑道内の湧水量を抑制する目的で、掘削前に立坑底面方向及び水平坑道妻面方向に向けてプレグラウトを実施すること。
- (5) 湧水対策工に先立ち、各グラウト箇所止水性を確保するため、試験グラウトを実施し、注入仕様（注入圧力、注入開始配合等）の設定を行うこと。試験グラウトにあたっては、機構と十分協議した上で注入仕様を決定すること。
- (6) 事業者は、湧水対策工の実施に先立ち、使用材料、施工範囲、施工方法、効果の確認方法、品質管理方法等を記した施工要領書を提出し、機構の承諾を得ること。

### 2. 使用材料

使用材料は、以下の条件を満たすものを使用すること。

- ・硬化後に十分な耐久性を有するもの
- ・地下水に希釈されにくい性質を有するもの
- ・環境に与える影響が小さく、所定の環境基準を満足するもの

### 3. 施工条件

- (1) 注入は地山状況に応じた工法を採用すること。
- (2) 使用する注入設備については、立坑内外の設備や施工場所の制約（立坑断面の大きさ等）を考慮するものとし、事前に機構と協議すること。
- (3) 防爆エリア内で使用する湧水対策工の設備は、防爆の措置を講じることを標準とする。

### 4. 施工確認

- (1) 事業者は、削孔並びにグラウト注入が終了した箇所について、機構の確認を受けること。
- (2) 注入後の注入範囲の物性の改良状況等を把握するため、別途チェック孔の実施と各種試験を行うこと。
- (3) 確認の対象、時期、方法等については、機構とその都度協議すること。

### 5. 報告

事業者は、削孔、グラウト注入孔及びその他の施工実績を進捗に応じて機構に報告すること。



## 7節 付帯設備工

350m 以深に設置する付帯設備については、次のとおりとする。

### 1. 排水管

- (1) 350m 以深に設置する排水管の配管の経路及び仕様は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 立坑に設置する排水管は、坑壁（覆工コンクリート）にブラケットを等間隔で設置しアンカーで固定し、フランジ接合とすること。

### 2. 給気管

- (1) 350m 以深に設置する給気管の経路及び仕様は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 立坑に設置する配管は、坑壁（覆工コンクリート）にブラケットを等間隔で設置しアンカーで固定し、フランジ接合とすること。
- (3) 必要な箇所に安全弁、減圧弁を設置すること。
- (4) 一時避難所への給気にあたっては、圧縮空気の高温に対してアフタークーラ、オイルミスト除去のためエアフィルター、エアミスト除去のためマイクロフィルターを設置すること。

### 3. 給水管

- (1) 350m 以深に設置する給水管の経路及び仕様は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 立坑に設置する配管は、坑壁（覆工コンクリート）にブラケットを等間隔で設置しアンカーで固定し、フランジ接合とすること。
- (3) 必要な箇所に安全弁、逆止弁、減圧弁を設置すること。

### 4. 換気ダクト

- (1) 350m 以深に設置する換気ダクトの経路及び仕様は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 立坑に設置するダクトは、坑壁（覆工コンクリート）に固定用ブラケットを等間隔に設置しアンカーで固定すること。

### 5. 風門設備

- (1) 500m 坑道に設置する風門の仕様、設置箇所及び設置台数は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 火災等の避難時には、通気制御システムにより、遠隔操作による風門扉の開閉とファン起動停止が行えること。

### 6. ホイスト用レール

- (1) ホイスト用レールの仕様は、設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 試験坑道 6、試験坑道 7、350m 試錐座及び 500m 坑道には、資材の運搬を行えるようホイスト用レールを設置すること。

## 8節 掘削土（ズリ）置場盛土工

### 1. 一般

- (1) 事業者は、掘削土（ズリ）の盛土に際しては、施工要領書を作成し、機構に提出すること。
- (2) 掘削土（ズリ）の処理にあたっては、関係法令を遵守すること。
- (3) 施工は、転圧用ブルドーザーを標準とする。
- (4) 夜間作業（20:00～7:00）は行わないこと。
- (5) 当該用地内から土砂流出（濁水）が発生しないよう、適切な対策を講じること。
- (6) 施工中は、雨水や融雪水の掘削土（ズリ）への浸透及び風による掘削土（ズリ）の飛散を防止するため、適切な対策を講じること。
- (7) 掘削土（ズリ）置場盛土工は、【表 3.10】に示す項目及び数量を標準とする。
- (8) 想定される掘削土（ズリ）置場の盛立形状を【図 3.2】に示す。
- (9) 掘削土（ズリ）の盛立高、法面勾配等は設計図面に示すとおりとし、供用期間中に崩落等が生じないようにすること。

【表 3.10】掘削土（ズリ）置場盛土工の項目及び想定数量

工種	項目	工事数量
観測小屋移設工	移設距離	L=約47m、ケーブルL=40m(水平距離)
	電柱移設(北電工事)	3箇所
盛土工	嵩上高さ	FH87.0(計画高)
	盛土勾配	1 : 2.0
	掘削土量(坑内)	26,357m <sup>3</sup>
	盛土量	28,993m <sup>3</sup> (C=1.1、実績値)
	法面整形	8,070m <sup>2</sup>
管理用道路	管理用道路	L=157m、I=10%、DL66.3～82.0m(基準高)
	盛土量	9,089m <sup>3</sup>
	法面整形	2,332m <sup>2</sup>
	砕石路盤工	188m <sup>3</sup> (40mm級)
吹付コンクリート工	法面部	A=8,070.0m <sup>2</sup> 、t=5cm(1.118斜比)
	平坦部(小段部)	A=902.5m <sup>2</sup> 、t=5cm
排水工	U型側溝	L=160m
	高密度ポリエチレン管	L=442m
フェンス修繕工	撤去・設置工	L=250m、H1.8m



## 2. 観測小屋移設工

- (1) 盛土工施工に先立ち、HDB-1 孔の観測データを取得する観測小屋(プレハブ製 L3.6m×B1.8m)を管理用道路の北側に移設(L=47m程度)すること。
- (2) 観測用ケーブルは、移設先まで延長し、埋設すること。
- (3) 電力供給用の配電柱(3本)は、電力会社を通じて移設すること。

## 3. 盛土工

- (1) 掘削土(ズリ)の盛立高、法面勾配等は設計図面に示すものを標準とする。
- (2) 盛土工の際、掘削土(ズリ)運搬用ダンプ及び重機作業による粉じん防止対策を講ずること。
- (3) 盛土法面整形後は、表面保護を目的に盛土法面及び小段に吹付コンクリート(t=50mm)を施すこと。

## 4. 管理用道路

- (1) 掘削土(ズリ)置場の管理用道路は、路体盛土(購入土砂-礫混土)とする。
- (2) 使用材料は、土壌汚染に配慮すること。
- (3) 品質管理にあたり、重機及び工事用運搬車両の輪荷重を満足するほか、道路土工諸基準を満足すること。
- (4) 路体盛土の施工品質確保のため冬季施工を回避することとする。

## 5. フェンス修繕工

経年劣化により損傷したフェンス(L=250m、H1.8m)の更新を行うこと。

## 9 節 仮設備に関する要求水準

### 1. 一般

- (1) 仮設備は、これまでの工事等で構築されたものを本件工事が引き継ぐことを標準とする。
- (2) 仮設備の引継ぎにあたっては「第1章12節 前施工業者からの業務引継ぎに関する要求水準」により、運転、保守管理等の維持管理については「第4章 維持管理」によること。
- (3) 効率的な施工のために仮設備の改良等が必要となった場合には、あらかじめ機構と協議の上、確認すること。
- (4) 仮設備の整備にあたり、設計図面に記載のない（又は参考図扱いとなっている）仮設備については、事業者はあらかじめ施工図を機構に提出し、確認すること。
- (5) 施工図作成にあたっては、関係法令及び道・町の条例等を遵守して、事業者の責任において供用期間中の安全性を十分に確保できるものとする。
- (6) 必要に応じて機構が提示する仮設備について、構造計算書を作成すること。

### 2. 換気スカフォードの改修

- (1) 換気スカフォード底部に積込機を整備すること。
- (2) 積込機の仕様は、【表 3.11】に示すものを標準とする。

【表 3.11】換気スカフォード積込機

項目		仕様
掘削機用電動機	型式	三相誘導電動機（全開、耐圧）
	出力	45kW×4P×400V（50Hz）
積込機バケット容量		0.15m <sup>3</sup>
機体質量		約 40t（積込機 5t）

## 10節 技術管理等に関する要求水準

### 1. 日常管理計測（A計測）

#### （1）一般

- ①切羽の評価と支保パターンの選定及び既設支保の安定性評価をするための日常管理計測（A計測）を実施すること。なお、B計測については、「第5章2節2.（1）ステップ管理計測（B計測）」で実施する。
- ②切羽で使用する調査・試験機器は、可能な限り防爆構造のものを使用すること。

#### （2）計測項目

- ①日常管理計測とは、【表 3.12】に示す切羽観察調査や内空変位計測等をいう。
- ②計測結果（地質図及び地山評価含む。）は、その都度機構に報告すること。また、計測は計測データが施工要領書に定める計測終了基準を満たすまで継続すること。

【表 3.12】計測項目一覧

計測種別	計測項目
日常管理計測 （A計測）	・切羽観察調査 ・天端沈下計測（水平坑道のみ） ・内空変位計測

#### （3）切羽観察調査

- ①切羽状況を観察し、切羽スケッチを作成すること。切羽スケッチには次の事項を記入すること。
  - a. 地質（岩石名）とその分布、性状及び切羽の自立性
  - b. 地山の硬軟、割れ目の間隔とその卓越方向などの地山の状態
  - c. 断層の分布、走行、傾斜、粘土化の程度
  - d. 湧水箇所、湧水量とその状態
  - e. 軟弱層の分布
  - f. その他
- ②施工済みの支保工部材の状況を観察し、次のような状態があれば報告すること。
  - a. ロックボルト
    - ・頭部の破断
    - ・ベアリングプレートの地山への食い込み状況及び変状
  - b. 鋼製支保工
    - ・変状及び座屈の位置と状況
    - ・可縮支保工の可縮状態
    - ・底板及び支保工の地山への食い込み状況
  - c. 吹付コンクリート
    - ・地山との密着状態
    - ・ひび割れの発生位置、種類、幅、長さ、発生時期
    - ・湧水箇所及び湧水量とその状態

### ③調査頻度

事業者は、機構と協議した上で調査頻度を決定すること。

### ④観察結果の報告

事業者は、切羽観察の調査結果をその都度機構に報告すること。

## (4) 天端沈下測定

①天端沈下測定は天端の吹付コンクリートに計測用ピンを埋め込み、水準測量により行うこと。

②各測定点の測定は掘削後速やかに行うこと。

③測定頻度は内空変位測定の頻度と同じにすること。

### ④測定結果

a. 測定結果は断面ごとに、沈下と時間経過及び切羽との離れとの関係が判るグラフを作成し、クリープ領域判定図との関係を関連づけて整理すること。

b. 天端沈下量の測定結果は内空変位の経時変化図と一緒に書き込むこと。

### ⑤測定結果の報告

事業者は、測定結果をその都度機構に報告すること。

## (5) 内空変位計測

①内空変位測定は、原則として 30m に 1 箇所（1 断面）及び支保パターンを変更する箇所で行うこと。

②測定ポイントは、計測断面掘削後、可能な限り切羽に近接した位置に設置して初期値を取得し、次工程の掘削後に初期変位量を計測することとする。

### ③測定結果の報告

事業者は、測定結果をその都度機構に報告すること。

## 2. 土壌分析

掘削土（ズリ）の溶出量試験及び含有量試験の測定値に異常が認められた場合は、速やかに適切な処置を講ずるとともに、機構に報告すること。

### (1) 公定分析

事業者は、掘削土（ズリ）の公定分析について、【表 3.13】に示す項目及び頻度で分析を実施し、その結果を提出すること。

### (2) 現地分析

①事業者は、掘削土（ズリ）の公定分析について、【表 3.14】に示す項目及び頻度で分析を実施し、その結果を提出すること。

②現地分析にあたっては、別途実施している公定分析との相関を把握することで現地分析装置による分析結果の妥当性を確認すること。

③現地分析機器等は、これまでの工事等において使用した機器を継続的に使用することを標準とする。現地分析機器等は【表 3.15】に示す。

【表 3.13】 公定分析の項目及び頻度

種別	名称	分析方法	分析頻度				
			東立坑 (深度 380～ 530m)	西立坑 (深度 380～ 530m)	換気立坑 (深度 380～ 500m)	水平坑道 (深度 350m)	水平坑道 (深度 500m)
第二種特定有害物質	カドミウム	ICP 質量分析法	400m 425m 450m 475m 500m 525m  計 6 回	400m 425m 450m 475m 500m 525m  計 6 回	400m 425m 450m 475m 500m  計 5 回	1 回/月	1 回/月
	砒素	ICP 質量分析法					
	セレン	ICP 質量分析法					
	ふっ素	ランタン-アリザリンコンプレキソ吸光光度法					
	ほう素	流れ分析法					
	シアン化合物(全シアン)	ICP 質量分析法					
	鉛	4-ピリジカルボン酸-ピラゾロン吸光光度法					
	六価クロム	流れ分析法					
	総水銀	フレイム原子吸光法、ICP 質量分析法					
	アルキル水銀	ジフェニルカルバジド吸光光度法					
※1：掘削期間 4.3 ヶ月≒4 ヶ月＝4 回 ※2：掘削期間 14 ヶ月＝14 回							

【表 3.14】 現地分析の項目及び頻度

種別	名称	分析方法	分析頻度
第二種特定有害物質	カドミウム	電気加熱原子吸光法	1 回/掘削深度 4m
	砒素	電気加熱原子吸光法	
	セレン	電気加熱原子吸光法	
	ふっ素	ランタン-アリザリンコンプレキソ吸光光度法	
	ほう素	アゾメチンH 吸光光度法	



【表 3.15】 土壤分析現地分析機器等

名称	仕様・用途	使用機器
分析機器	カドミウム、砒素、セレン	原子吸光分析（電気加熱式）装置
	ほう素、ふっ素測定	吸光光度分析装置
共通機器・用品	前処理装置他	純水製造装置、振とう機（溶出試験用）、簡易水分計、ろ過装置、蒸留装置、ドラフトチャンバー
消耗品	—	試薬類、ガラス器具他

## 第4章 維持管理

### 1節 基本事項

#### 1. 維持管理の目的

これまでの工事等及び本事業で構築した施設・設備を維持し、安全性の向上に努め、地下施設を研究に適した状態に維持することを目的とする。

#### 2. 業務の実施期間

本業務の実施期間は、令和5年4月～令和11年3月である。

#### 3. 業務内容

事業者は、これまでの工事等で構築した施設・設備について、関係法令で定める全ての点検、検査、測定、記録等を含め、維持管理として以下の業務を行うこと。

##### (1) 地下施設等の点検保守・運転業務

地下施設等の経年劣化を最小限に抑え、施設の性能を維持させることを目的とした構造物の各部分点検保守・修繕、並びにガス濃度等の環境測定業務及びその対策を行う。

また、地下施設等を効率的に稼働させるため、運転及びその稼働状態等の監視並びに記録等を行う。また、その状態の監視及び制御を適切に行う。

##### (2) 排水分析に関する業務

本事業において発生する排水について、関連する法令等及び協定に基づき管理するため、分析を行い、その水質分析結果を記録する。

##### (3) 見学者等対応支援業務

機構を通じて申込みのあった地下施設の来訪者の対応として、事業者は人キブルの操作や安全確保に係る案内補助を実施する。

##### (4) 仮設備の更新・設置業務

標準使用年数を超過し経年劣化により機能低下した仮設備の更新を実施するとともに、坑道掘削に伴い必要となる設備（センサー類・ポンプ類・局所排風機等）の設置を行う。

##### (5) その他維持管理業務で必要となる業務

維持管理業務の一環として、現場における清掃業務、警備業務等を実施する。また、本事業とは別に実施される工事、研究等については、他の施工者と密接な連絡をとり、事業の円滑な進捗を図るよう対応を行う。

#### 4. 事業者の責務

(1) 工期を遵守し、適正かつ誠実に工事を施工し、これを完成の上、機構に引き渡すこと。

(2) 施工に先立ち、適正な施工要領書を作成し、これに基づき施工管理すること。

(3) 業務を安全に遂行する責務は、全て事業者が負う。

(4) 業務に係わる環境保全の責務は、機構の指定を除き、全て事業者が負う。

(5) 施工に先立ち、協力会社を含めた安全対策及び環境保全対策を検討し、災害防止・環境保全に努めること。

(6) 機構の承諾行為を必要とする技術的報告や連絡事項がある場合は、技術連絡書を作成し、機構

に提出すること。

#### 5. 業務開始時における業務区分の設定

事業者は、維持管理業務実施に先立ち、施設整備の要求水準との整合性に留意した上で、業務実施の区分、範囲、対象等を明確にした資料を作成し、機構に報告を行う。なお、資料作成にあたり、事前に機構と協議を行う。

#### 6. 業務提供時間帯

##### (1) 業務提供時間帯の設定

事業者は、機構職員の研究等に支障がないよう、業務ごとに業務提供時間帯を設定する。設定に当たっては、事前に機構と協議すること。

##### (2) 休日における対応

休日における業務内容は、通常の作業日と基本的に同様とし、詳細については、機構との協議によるものとする。

##### (3) 停電・機器停止を伴う業務の実施時間

事業者は、停電や機器の停止等、施設利用に影響を与える業務については、事前に機構と実施時期、方法等について協議を行うこと。

##### (4) その他

業務遂行上やむを得ない事情や不測の事態等により、機構側から要請があった場合は、設定した業務提供時間帯以外での業務遂行にも対応すること。

#### 7. 提出書類

業務に関連する提出書類一覧を以下の【表 4.1】に示す。

【表 4.1】提出書類一覧

提出図書名	部数	期限	摘要
現場代理人届	2	契約後10営業日以内	経歴書添付、1部返却
主任（監理）技術者届	2	契約後10営業日以内	経歴書添付、1部返却
作業安全衛生管理体制・連絡系統図	1	契約後10営業日以内	
施工体制台帳の届出書	1	下請契約後10営業日以内	
下請業者届	1	施工10営業日前	
業務計画書	2	契約後10営業日以内	計画書届けを監督署に提出した場合は、受付印の写しを添付、1部返却、計画を含む
施工要領書	2	当該施工5営業日前	安全衛生チェックリスト（機構書式）含む、1部返却
施工図	2	当該施工5営業日前	1部返却
技術連絡書	2	その都度	1部返却
材料承諾願	2	その都度	1部返却
週間工程表	2	週間工程会議時	1部返却
月間工程表	2	月間工程会議時	1部返却
出来形写真	1	その都度	デジタルカメラの出力写真
業務状況写真	1	その都度	デジタルカメラの出力写真
業務進捗状況写真	1	毎月末	デジタルカメラの出力写真
災害報告書	1	その都度	
試験・検査申請書	2	当該検査5営業日前	1部返却
試験・検査要領書	2	当該検査5営業日前	1部返却
試験・検査報告書（立会）	2	その都度	1部返却
自主検査報告書	2	その都度	1部返却
構造物劣化調査報告書	1	その都度	
休日（夜間）作業届	1	その都度	
出来高数量計算書	1	その都度	必要に応じて
出来高調書及び出来高調書総括表	3	その都度	必要に応じて
リスクアセスメント	2	当該施工5営業日前	
火気使用許可申請書	2	火気使用前日	
建設副産物処理報告書	1	搬出処理後	マニフェスト（E票写し）
官公署許認可届書（写し）	1	速やかに	
完了届	2	検査合格日	1部返却
打合せ議事録	2	その都度	1部返却
その他	必要数	その都度	機構の指示するもの

## 2 節 業務計画及び業務条件に関する要求水準

### 1. 維持管理計画

#### (1) 一般

- ①業務計画書は、業務全体にわたる業務計画書及び業務種別ごとに区分した施工要領書とする。
- ②事業者は、業務着手前に、業務目的物を完成するために必要な業務手順・管理方法・安全計画・環境管理計画等について記載した業務計画書を作成し、機構に提出すること。
- ③業務計画書の記載内容は下記のとおりとする。ただし、緊急作業又は簡易な作業等は機構の確認を得て、記載内容の一部を省略、又は別紙とすることができるものとする。

- a. 業務概要
- b. 全体工程表
- c. 現場組織表
- d. 安全計画書（酸欠作業計画書を含む。）
- e. 業務内容
- f. 業務管理計画
- g. 緊急時の体制及び対応
- h. 交通管理
- i. 環境保全計画
- j. 現場作業環境の整備
- k. 再生資源の利用の促進
- l. 現場環境改善計画

- ④業務途中において当初と異なる条件が発生し、維持管理方法を変更する場合は遅滞なく業務計画を変更した上で、機構に変更した業務計画書を説明し、機構の承諾を得ること。

#### ⑤エネルギー管理標準の作成

事業者は、省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律（昭和 54 年法律第 49 号））に基づく第一種エネルギー管理指定工場の指定の有無にかかわらず、省エネルギーに係る業務計画として、業務開始時までに次の資料を作成し、機構に提出すること。なお、資料の修正については④に準ずる。

- ・作成、提出する資料：工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準（平成 21 年 3 月 31 日経済産業省告示第 66 号）に規定のある各管理標準

- (2) 仮設備の更新・設置については、その都度、着手前に施工要領書を作成した上で、機構に提出すること。

### 2. 業務報告

#### (1) 業務報告書の作成・提出

事業者は、以下に示す業務報告書を作成し、電子データ（CD-R）とともに毎月末まで及び毎半期末までに機構に提出する。

- ①業務日誌
- ②点検記録・整備記録
- ③打ち合わせ議事録

- ④苦情等及びその対応結果
- ⑤その他業務監視上必要な資料

なお、業務従事者の日誌は、提出のたびに事業者が確認すること。

## (2) エネルギー管理標準の報告

事業者は、省エネ法に基づく第一種エネルギー管理指定工場の指定の有無にかかわらず、省エネルギーに係る業務報告として、年度ごとに次の資料を作成し、機構に提出すること。

- ①省エネ法第15条に規定のある、燃料等の使用量その他燃料等の使用の状況（燃料等の使用の効率に係る事項を含む。）及び電気の使用量その他電気の使用の状況（電気の使用の効率に係る事項を含む。）
- ②年間の光熱水費及びその使用エネルギー等の分析・評価資料（CO<sub>2</sub>換算を含む。）
- ③維持管理運営における省エネルギー手法の提案（電力などのエネルギー調達方法についての提案を含む。）

## (3) 法定点検に係る報告

関係法令に基づく法定点検の実施記録等については、毎年度末に機構に報告を行うこと。なお、点検結果により是正処置等が必要な場合は、その方法及び時期等について機構と協議の上対処すること。

## (4) その他の業務報告

業務の遂行に支障をきたすような重大な事態が発生した場合は、遅滞なく機構に報告すること。また、中長期保全計画に反映すべき内容が発生した場合、あるいは業務遂行上必要なものとして機構から要請があった場合は、速やかに報告を行うこと。

## 3. 維持管理工程表

- (1) 事業者は、業務着手前に仮設備の更新・設置に係る事業全体の予定表を、また業務中は月間工程表及び週間工程表をその作成根拠を付して機構に提出し、承諾を得ること。
- (2) 週間工程表は、実績1週間、予定2週間の、計3週間工程とし機構に提出すること。なお、事業者は、機構が実施する週間工程会議に参加すること。
- (3) 月間工程表は、実績1ヶ月、予定2ヶ月の、計3ヶ月工程とし機構に提出すること。月間工程表には、進捗率を記載すること。なお、事業者は、機構が実施する月間工程会議に参加すること。
- (4) 事業者は、各種予定表に基づき、工程管理を行うこと。

## 4. 下請業者等

下請業者を使用する場合は、必ず機構の承諾を受けること。

## 5. 施工体制の管理

事業者は、「公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律」、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」、「建設業法」に基づくものとし、機構が行う主任技術者又は監理技術者の専任に関する点検、配置予定技術者と契約後の通知に基づく主任技術者又は監理技術者の配置確認、現場常駐状況の点検、施工体制台帳に関する点検等に協力すること。

## 6. 現場環境改善

- (1) 現場環境改善は、地域との積極的なコミュニケーションを図りつつそこで働く関係者の意識を高め、もって本業務の円滑な推進に資することを目的とするものである。よって、事業者は施工に際し、その趣旨を理解し、機構と協力しつつ地域との連携を図り、また、施設の美化に努め、適正に業務を実施すること。
- (2) 現場環境改善の内容については、下記のとおりとする。
  - ①仮設備：設備建屋の現場環境改善等の掲示板設置等
  - ②安全施設：バリケード等の現場環境改善等
- (3) 現場環境改善については、具体的な実施内容、実施期間について、施工計画書に含めて提出すること。

## 7. 事業終了時の対応

事業者は、事業終了時までには、機構に対して次に示す対応を行い、作成する施設の保全に係る資料等をもとに、維持管理に関する説明を行う。

- (1) 構造物状況調査及び修繕
  - ①事業者は、事業終了時までには国土交通省「道路トンネル定期点検要領」に準じた構造物状況調査等を実施の上、構造物状況調査報告書を機構に提出すること。なお、実施にあたっては、事前に機構と協議すること。
  - ②構造物劣化調査報告書の内容には劣化状況、修繕費、調査対象部の写真、修繕履歴、図面等を含む。
  - ③事業者は、事業終了時までには、要求水準を満たすよう必要な修繕を実施し、実施にあたっては修繕計画書を機構に提出すること。
- (2) 設備台帳・保全台帳等の提出  
事業者は、事業期間中の維持管理業務の実績に基づき作成、更新した施設の設備台帳・保全台帳及び各種図面等について、事業終了時までには機構に提出すること。
- (3) 要求水準達成状況の確認  
機構及び事業者は、事業終了時の1年前に、要求水準確認報告書等により地下施設等が本書に定める水準を満たしていることを確認するための協議を開始すること。

## 8. 技術提案内容の継続

従前の事業及び工事で提案された技術提案は、【資料 1.10】に示す内容を継続することを標準とする。

### 3節 地下施設等の点検保守、運転・監視業務に関する要求水準

#### 1. 点検保守

- (1) 事業者は、【表 4.2】に示す状態を維持するため、法定点検を含む定期的な点検により、機能、劣化状況、損傷等の異常の有無を確認すること。なお、記載のあるもの以外で事業者の提案により整備された部分を含めて対応すること。
- (2) 各種設備等の定期的な点検においては、必要に応じて有資格者等の適切な人員を配置した上で実施すること。
- (3) 点検の頻度は、事業者において要求水準を満たすよう定めること。【表 4.3】に点検頻度及び法令点検の有無等を示す。
- (4) 点検結果、地下施設等の性能及び機能が要求水準を下回っている又は下回る可能性が明らか場合は、その回復のために必要な保守を行い、実施した履歴を残すこと。なお、軽微なもの及び緊急を要するものは速やかに行い、それ以外のは機構との協議により対応すること。
- (5) 事業者は、法定点検を除き、次の点検を省略してもよい。
  - ・電気の通電又は運転停止が極めて困難な状況にあるもの及びその付近の部位等で、点検の実施が危険であるもの
  - ・地中若しくはコンクリートその他の中に埋設されているもの
- (6) 修繕・更新を行う場合、機構の執務等に影響を与えないよう、事前に機構と協議を行うこと。
- (7) 事業者は、点検保守、運転・監視業務の記録として、業務日誌、点検記録、整備記録等を作成し、保管すること。
- (8) 不可抗力等により修繕・更新が必要な場合は、機構と協議の上、必要な修繕等に協力すること。

#### 2. 運転・監視

- (1) 事業者は、【表 4.4】に示す要求水準を満足するよう、地下施設等の運転監視を実施すること。なお、記載のあるもの以外で事業者の提案により整備された部分を含めて対応すること。
- (2) 事業者は、効率的な地下施設等の運転を行うため、地下施設の運転状態等の監視、記録及び計測等を行うこと。
- (3) 事業者は、点検保守、運転・監視業務の記録として、以下の内容を含む業務日誌、点検記録、整備記録等を作成し、保管すること。
  - ①業務日誌
    - ・電力供給記録
    - ・熱源機器運転記録
    - ・温湿度記録
    - ・その他業務実施による必要な記録
  - ②点検記録
    - ・電気設備点検表
    - ・排水水質検査記録
    - ・その他法定点検、業務実施による必要な記録
- (4) 事業者は、地下施設内の環境等について、環境確保に関する法的な基準を満たし、安全な状態が保持されているかを確認するため、【表 4.5】に示す環境測定を実施すること。また、業務内容の詳細については、事業者が作成した環境測定計画書の該当部分の項目・内容を踏まえて決定



し、機構と協議の上あらかじめ業務計画に基づき実施する。なお、不可抗力等により測定結果が法的基準を満たさない場合は、機構に速やかに報告し、対応を協議すること。

【表 4.2】地下施設等の点検保守に関する要求水準（1/6）

項目	要求水準
立坑・水平坑道	<ul style="list-style-type: none"> <li>・立坑一般部、接続部、水平坑道等               <ul style="list-style-type: none"> <li>①定期的に点検を行い、破損、劣化、変形、不陸等の不具合箇所には保守・修繕を行うことにより、所要の性能を発揮できる状態を維持する。</li> <li>②変形、変色、ひび割れ、摩耗等及び金属類の錆、腐食等には保守・修繕を行い、不快感を与えない状態を維持する。</li> <li>③修繕を実施した場合、同一面は不快感を与えない程度の均一な仕上り状態を維持する。</li> <li>④各立坑ウォーターリング排水溝は、湧水を適切に集水、導水できる状態を維持すること。</li> </ul> </li> <li>・一時避難所               <ul style="list-style-type: none"> <li>①一時避難所は、140m 坑道（1 箇所）、250m 坑道（1 箇所）、350m 坑道（2 箇所）、500m 坑道（1 箇所）に設置することとし、火災等の災害が発生した場合、同一レベルの坑道にいる入坑者を全員収容することができる容積を有すること。その目安は、一人あたり床面積 1m<sup>2</sup> 以上とし、十分な坑道高さにより空気量が確保可能なものとする。また、非常用給気配管から呼吸用空気の供給が可能とすること。</li> <li>②非常時の給気は避難所内に設置する流量調整バルブにより、避難者が操作可能な構造とすること。</li> <li>③避難所と外部との隔壁は防火構造とし、火災や爆発により容易に焼損・破損しない設備とすること。また隔壁の扉は内開きとし、避難所内で圧縮空気を開放することによって内圧を高めるとともに、隔壁は隙間がないように壁面に密着させ、外部からの漏風を防止できる構造とすること。</li> <li>④避難所内には、昇降設備による地上避難までの間に傷病者の休息が可能なように、長椅子やベンチを備えること。</li> <li>⑤避難所内には、中央管理室との直通通話可能な有線電話を備えること。</li> <li>⑥その他の具備しなければならない設備として、地上避難までに時間を要する場合を想定し、酸素、医薬品、飲料水・簡易食料、担架、空気呼吸器、避難用酸素マスク、工具類、簡易トイレ等を備えること。</li> </ul> </li> </ul>

【表 4.2】地下施設等の点検保守に関する要求水準 (2/6)

項目	要求水準
掘削設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業において構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・防爆エリアで使用する掘削設備については、防爆構造とすること。</li> </ul>
巻上機・櫓設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・キブルは、昇降時に立坑壁面及び構築物との接触を防止するため、ガイド等による振れ止めを設けること。また、人キブルについては、墜落防止措置も合わせて実施すること。</li> </ul>
コンクリートプラント設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・本事業において使用するコンクリートを適切に供給可能な性能を保持すること。</li> <li>・施設整備完了後、本設備を維持するための点検・保守作業は実施しないものとする。</li> </ul>
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等で構築された設備を引き続き使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・海に近い立地であることから、塩害対策を実施するとともに、建設工期、負荷の変動、安全性及び日常の維持管理の面を考慮すること。</li> <li>・高圧・低圧及び通信用の幹線ケーブル等は損傷を避けるため、配管・配電ピットの設置、道路横断部地中管路の埋設、吊金具又は支持金物の使用、電線管・防護管の設置等により適切に防護すること。坑内幹線に使用するケーブルは防火対策を考慮して難燃性ケーブルを使用し、必要に応じて防護管を設けること。</li> <li>・照明設備は労働安全衛生規則第 604 条に準じ、作業の安全に支障を生じない照度を確保すること。ただし、坑内での照度基準は、土木学会トンネル標準示方書に基づき以下のとおりとすること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①通路 : 20 ルクス以上 (見学ルートは 40 ルクス以上)</li> <li>②作業場所 : 70 ルクス以上</li> </ul> </li> <li>・坑外の通路部は労働安全衛生規則第 434 条に準じ、5 ルクス以上とし、作業場所の照明設備の灯数については、陰になる部分を考慮して設定すること。</li> <li>・電気設備監視システムは、異常時等の早急・的確な対応を図り、安定した電力供給を円滑に運用するため、受変電・発電機設備の稼動状況及び必要と思われる設備の監視項目についての情報を中央管理室に収集するものであり、これまでの工事等で構築した設備を引き続き使用するものとする。</li> </ul>

【表 4.2】地下施設等の点検保守に関する要求水準 (3/6)

項目	要求水準
非常用発電設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等で構築した設備を引き続き使用するものとするが、供給容量が不足する場合は必要に応じて増設すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・停電時において12時間以上連続で配電可能とし、停電を感知して自動的に切替える起動装置を有すること。</li> <li>・停電時における電力供給設備は以下のとおりとする。 ①人キブル、②照明設備、③排水設備、④給水設備、⑤給気設備、⑥換気設備、⑦排水処理設備、⑧中央監視設備、⑨安全対策設備</li> </ul>
排水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築した設備を引き続き使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・地下施設排水は塩水であることから、耐久性等を考慮したものを使用すること。</li> <li>・掘削土(ズリ)置場用地から発生する排水(浸出水)を排水処理設備に導水可能な設備とすること。</li> <li>・貯留設備については、貯留物の漏れや配管等の異常がなく、異臭の発生しない状態を維持すること。</li> <li>・排水システムは、坑内の排水設備の稼動状況についての情報を中央管理室に収集可能なものとする。</li> </ul>
給水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・地上給水管は、破損・凍結を避けるため、必要に応じて保護措置を実施すること。</li> <li>・坑内給水管には、減圧弁を設けることとし、各深度において適切な水压を維持できる状態とすること。</li> </ul>
給気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・一時避難所に常時、圧縮空気を供給できる状態を維持すること。</li> <li>・坑内における作業時に圧縮空気を使用できる状態とすること。</li> </ul>
換気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・従前の工事及び事業で構築した設備を引き続き使用すること。</li> <li>・定期的に点検・保守を行い、必要換気量を確保できる換気能力と除塵能力を維持すること。</li> <li>・風門扉及び排風機等は、遠隔操作により動作可能な状態を維持すること。</li> </ul>
坑口暖房設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築された設備を使用すること。</li> <li>・所要の性能を発揮できる状態を維持するため、定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・坑口付近に氷柱が生じないように、十分な加熱能力を維持すること。</li> </ul>
排水処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築した設備を引き続き使用すること。</li> <li>・定期的に点検・保守を行い、最大750m<sup>3</sup>/日の排水処理能力を維持すること。なお、水質は協定値を満足すること。</li> <li>・燃料タンク、水槽等の貯留設備については、適切に貯留できる状態を維持すること。</li> <li>・配管等は、漏洩や閉塞等の異常がない状態を維持すること。</li> </ul>

【表 4.2】地下施設等の点検保守に関する要求水準（4/6）

項目	要求水準
中央監視システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの工事等及び本事業で構築した設備を引き続き使用すること。</li> <li>・正確に情報の伝達・表示及び計測等ができる状態を維持すること。</li> <li>・定期的に点検・試験等を行い、作動状況等を把握し、不具合箇所は保守・修繕を行うこと。</li> <li>・中央監視システムは、安全対策設備に示すシステムを統合し、一括管理可能なものとする。</li> </ul>
安全対策設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通信連絡設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・通信設備は回線の故障時等においても通信が途絶えることがないように、有線通信連絡設備と無線通信連絡設備の2系統とし、設置については安全衛生規則 389 条の 9 を参考とすること。また、ケーブルは消防庁告示第 7 号及び消防庁告示第 4 号に基づき、難燃性電線を使用すること。</li> <li>・有線通信連絡設備は相互通話式とし、無線通信連絡設備との相互通話及び外部一般回線への通話も可能なものであること。また、有線通信連絡設備は各所に一斉放送のできる機能を有し、一斉放送は坑内の全域でも聴取可能であるとともに、地上の中央管理室、坑口櫓設備、コンクリートプラントで聴取可能なシステムとすること。</li> <li>・無線通信連絡設備は、端末の位置情報から人員の位置を特定しモニター画面に表示することで、通信機能とともに入坑者の人員管理システムとして活用できる機能を有すること。</li> <li>・中央監視設備は 30 分以上の停電バックアップが可能な無停電機能を有すること。</li> <li>・坑内には非常用警報機能を有する装置（押しボタンスイッチ、警報ブザー、警報ランプ）を緊急時に対応が必要な場所に設置すること。</li> </ul> </li> <li>2. 坑内環境監視システム <ul style="list-style-type: none"> <li>・坑内の環境を的確に把握するために風速、風向、温度、湿度センサーを設置し、坑外の中央管理室に計測データを伝送して、常時坑内各所の環境を監視すること。</li> <li>・各センサーは、取り扱いが容易なものとし、換気回路を構成する全ルート上に 1 箇所以上設置すること。</li> <li>・各試験坑道等に分流する場合は、各試験坑道等の環境測定が可能な位置にセンサーを設置すること。</li> <li>・風速センサーは、坑道断面全面の平均風速に近い測定値が得られるように設置すること。</li> <li>・坑道内に設置するセンサー・機器は、十分な防湿・防塵対策を施し、所定の機能が維持できるようにすること。また、坑内温度は 0～30℃と予想されるが、性能としては -10～50℃で所定の機能が発揮できること。</li> <li>・センサー・機器の選定に際しては、市場性のある汎用品を基本とし、防爆構造とすること。</li> <li>・監視用ソフトウェアは、センサーデータを取り込みデジタル表示するとともにトレンドグラフ表示も可能なものとし、全ての情報を防災情報管理システムに出力可能なシステムであること。</li> </ul> </li> <li>3. 坑内状況監視設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・坑内監視カメラは、坑内各所及び櫓設備等を常時画像監視する設備であり、これまでの工事等で設置した設備を引き続き使用することとし、適切な維持管理に努めること。</li> </ul> </li> </ol>

【表 4.2】地下施設等の点検保守に関する要求水準 (5/6)

項目	要求水準
安全対策設備	<p>4. 坑内異常検知システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メタンガス濃度、二酸化炭素ガス濃度を監視するガスセンサー、一酸化炭素ガスセンサー、煙感知器からなる火災センサー等の異常検知センサーを設置し、また風速や温度、湿度などの坑内環境監視センサーの定常状態の値と比較することによって、坑内の異常を早期に検知する坑内異常検知システムを設置すること。</li> <li>・ガスセンサー及び火災センサーは原則として主要分流を全て監視できる位置に設置し、また、掘削切羽周辺の異常を速やかに検知できる箇所に設置すること。</li> <li>・ガスセンサーのうち、切羽周辺に設置するメタンセンサーは、電源遮断時も中央管理室でメタン濃度を監視可能とすること。</li> <li>・主要電気設備設置箇所には、火災センサーを設置し常時監視するとともに、メタンガス濃度が管理目標値を超えた場合に自動的に警報を発するシステムとすること。</li> <li>・坑道内に設置するセンサー・機器は、十分な防湿・防塵対策を施し、所定の機能が維持できるようにすること。また、坑内温度は 0～30℃と予想されるが、性能としては -10～50℃で所定の機能が発揮可能にすること。</li> <li>・センサー・機器の選定に際しては、市場性のある汎用品を基本とし、防爆構造とすること。</li> <li>・防災情報管理システムは、坑内環境監視システム、坑内異常検知システム、人員管理システム等からの情報を一括して管理し監視すること。</li> <li>・災害が発生した際に管理者は、直ちに正確かつ漏れのない情報を収集し、状況を把握かつ予測し、短時間の内的に的確な指示や制御の判断を行うこと。防災マニュアルは瑕疵のない指示、制御の判断に対して支援可能なものとする。</li> <li>・電源遮断システム（インターロック）はメタンガスセンサーと連動し、その指示値が設定値（通常 1.5%）を越えた時に、メタンガスの影響範囲への送電を自動的に電源遮断する機能を備えること。</li> </ul> <p>5. 通気制御システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通気制御システムは、適切な通気制御方法に基づき、風門扉及びダンパの開閉とファン運転停止からなる通気制御を、遠隔操作又は自動的に行うシステムとすること。</li> <li>・運転状態を遠隔監視可能な機能を有すること。</li> </ul> <p>6. 消火・冷却システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・消火・冷却システムは、主要電気設備への直接消火とし、電気設備に対応する消火剤又は窒息ガス等がセンサーからの信号又は情報管理システムからの指示で自動的に散布されるものとする。また、操作部からの手動操作も可能とし、散布の際には、坑内異常検知システムに連動して、視覚及び聴覚によって認識可能な警報を発令するシステムとすること。</li> <li>・地下施設内で火災が発生した場合に、坑道内各所に設置した消火器等消防設備により消火活動を行える状態とすること。</li> </ul>

【表 4.2】 地下施設等の点検保守に関する要求水準 (6/6)

項目	要求水準
排水管路維持・保守	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下施設から構外への排水管路により排水を処理する期間中は、これらの排水管路及び揚水設備について、定期的な保守点検を行い、設備を適切に維持管理すること。</li> </ul>
掘削土（ズリ）置場	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘削土（ズリ）置場からの排水は、置場用地内での降水並びに掘削土（ズリ）からの浸出水のみとし、用地外からの流入はなく、上記排水は専用の調整池に集水されること。</li> <li>掘削土（ズリ）の盛立て部分については、雨水や融雪水が掘削土へ浸透しない状態を維持すること。</li> <li>掘削土（ズリ）置場浸出水については、【表 4.4】に従い、監視・記録を行い、基準値を越えていないことを確認すること。</li> </ul>
構内道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者は、事業期間中、以下の項目に示す各種対策を実施することとし、構内道路補修を行うにあたっては、新設時の諸元を遵守すること。</li> <li>①スパッツの設置（車両の泥落とし設備）</li> <li>②粉じん発生防止のための散水車運転（構内・構外（一般道含む。））</li> <li>③事業区域内の除雪（場内の除排雪、掘削土（ズリ）置場運搬路の除雪及び両箇所での凍結防止剤の散布）</li> <li>④歩行の支障となる不陸、段差、排水不良が生じない状態を維持すること。</li> </ul>
その他設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>各設備について、正常に作動する状態を維持する。</li> </ul>

【表 4.3】 点検頻度 (1/5)

名称	日常	週次	月例	年次	その他	備考
■掘削仮設備						
換気立坑	積込機（シャフトマッカ）	○		○	○	
	ズリキブル	○		○	○	
	コンクリートキブル	○		○	○	
	コンクリート吹付機	○		○	○	
	急結剤添加装置	○		○	○	
スカフォード	○		○	○		ゴンドラ構造規格（1年ごと検査）
東立坑	積込機（シャフトマッカ）	○		○	○	
	エアオーガ	○		○	○	
	小型バックホウ	○		○	○	
	ブレーカ	○		○	○	
	ズリキブル	○		○	○	
	コンクリートキブル	○		○	○	
	コンクリート吹付機	○		○	○	
	急結剤添加装置	○		○	○	
コンクリートポンプ	○		○	○		
スカフォード	○		○	○		ゴンドラ構造規格（1年ごと検査）
西立坑	積込機（シャフトマッカ）	○		○	○	
	エアオーガ	○		○	○	
	小型バックホウ	○		○	○	
	ブレーカ	○		○	○	
	ズリキブル	○		○	○	
	コンクリートキブル	○		○	○	
	コンクリートポンプ	○		○	○	
	スカフォード	○		○	○	

【表 4.3】点検頻度 (2/5)

名称		日常	週次	月例	年次	その他	備考
■立坑巻上機・櫓設備							
換気立坑	櫓	○		○			
	ズリキブル転倒装置	○		○			
	坑口ドア	○		○			
	櫓設備運転室	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	キブル巻上機	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	スカフォード巻上機	○		○	○		ゴンドラ構造規格 (1年ごと検査)
	人キブル巻上機	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブル	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブルガイドロープ緊張装置	○		○	○		エレベータ構造規格他
	ジブクレーン	○		○	○		エレベータ構造規格他
	天井クレーン	○		○	○		クレーン構造規格他
	移動台車	○		○	○		
	ムカデコンベア	○		○	○		
東立坑	櫓	○		○			
	ズリキブル転倒装置	○		○			
	坑口ドア	○		○			
	櫓設備運転室	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	キブル巻上機	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	スカフォード巻上機	○		○	○		ゴンドラ構造規格 (1年ごと検査)
	人キブル巻上機	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブル	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブルガイドロープ緊張装置	○		○	○		エレベータ構造規格他
	ジブクレーン	○		○	○		エレベータ構造規格他
	天井クレーン	○		○	○		クレーン構造規格他
	移動台車	○		○	○		
	ムカデコンベア	○		○	○		
西立坑	櫓	○		○			
	ズリキブル転倒装置	○		○			
	坑口ドア	○		○			
	櫓設備運転室	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	キブル巻上機	○		○	○		建設用リフト構造規格他
	スカフォード巻上機	○		○	○		ゴンドラ構造規格 (1年ごと検査)
	人キブル巻上機	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブル	○		○	○		エレベータ構造規格他
	人キブルガイドロープ緊張装置	○		○	○		エレベータ構造規格他
	ジブクレーン	○		○	○		エレベータ構造規格他
	天井クレーン	○		○	○		クレーン構造規格他
	移動台車	○		○	○		
	ムカデコンベア	○		○	○		

【表 4.3】点検頻度 (3/5)

名称	日常	週次	月例	年次	その他	備考
<b>■コンクリートプラント設備</b>						
操作盤	○		○	○		
印字記録計	○		○	○		
ミキサ	○		○	○		
コンプレッサー	○		○	○		
ミキサ洗浄用高圧ポンプ	○		○	○		
パッチャープラント操作室	○		○	○		
温水設備	○		○	○		
自動スランプ調整装置	○		○	○		
天井クレーン	○		○	○		クレーン構造規格他
骨材受入ホッパ	○		○	○		
骨材引出しベルトフィーダ	○		○	○		
フレックスベルトコンベア	○		○	○		
ターンシュート	○		○	○		
骨材受入操作盤	○		○	○		
骨材搬送動力盤	○		○	○		
遠隔操作盤	○		○	○		
集塵機	○		○	○		
骨材ホッパ	○		○	○		
ベルトコンベア	○		○	○		
セメントサイロ	○		○	○		
<b>■電気設備</b>						
特高受電設備		○	○	○		月例・年次保安協会検査実施
地上変電設備		○	○	○		同上
高圧設備 (坑内)		○	○	○		同上
電気設備監視システム	○					
中央監視システム	○					
<b>■非常用発電設備</b>						
屋外キュービクル5面体		○	○	○		
発電機		○	○	○		月例・年次メーカー検査実施
オイルタンク		○	○	○		1年1回以上
MCCB		○	○	○		月例・年次メーカー検査実施
三相トランス		○	○	○		同上
PC		○	○	○		同上
DS		○	○	○		同上
VCB		○	○	○		同上
坑内用乾式キュービクル		○	○	○		同上
<b>■排水設備</b>						
主排水ポンプ	○					
インバーター制御盤	○					
予備直入ポンプ盤	○					
坑口ポンプ	○					
水平坑道ポンプ	○					
排水システム	○					



【表 4.3】点検頻度 (4/5)

名称		日常	週次	月例	年次	その他	備考
■給水設備							
タービンポンプ		○					
■給気設備							
電動コンプレッサー		○		○	○		メーカー年次点検実施
レシーバタンク		○		○	○		
■換気設備							
主要ファン		○		○	○		
集塵機		○		○	○		
局部ファン		○		○	○		
枝坑用ファン		○		○	○		
風門		○		○			
■坑口暖房							
加熱温風暖房機		○		○	○		
■排水処理設備							
濁水処理設備	原水ポンプ	○				日報・調整記録	
	炭酸ガス供給装置	○				日報・調整記録	
	中和装置	○				日報・調整記録	
	混合槽	○				日報・調整記録	
	沈殿槽	○				日報・調整記録	
	PAC貯槽	○				日報・調整記録	
	フィルタープレス	○				日報・調整記録	
脱ホウ素処理設備	1号機：400m <sup>3</sup> /日	○				日報・調整記録	
	砂ろ過塔	○				日報・調整記録	
	活性炭吸着塔	○				日報・調整記録	
	キレート吸着塔	○				日報・調整記録	
	中継タンク	○				日報・調整記録	
	2号機：400m <sup>3</sup> /日	○				日報・調整記録	
	第1反応タンク	○				日報・調整記録	
脱窒素処理設備	第2反応タンク	○				日報・調整記録	
	予備反応タンク	○				日報・調整記録	
	中和タンク	○				日報・調整記録	
	ガス溶解塔	○				日報・調整記録	
	次亜塩素酸ソーダタンク	○				日報・調整記録	
	ボイラー	○		4ヶ月ごと	○	日報・調整記録	フルメンテナンス契約
	オイルタンク	○			○	日報・調整記録	1年1回以上
硝酸性窒素処理設備	調整槽	○				日報・調整記録	
	脱窒リアクター	○				日報・調整記録	
	曝気槽	○				日報・調整記録	
	沈殿槽	○				日報・調整記録	
	放流槽	○				日報・調整記録	
	汚泥貯槽	○				日報・調整記録	

【表 4.3】点検頻度 (5/5)

名称	日常	週次	月例	年次	その他	備考
<b>■安全対策設備</b>						
通信連絡設備	○					
坑内環境監視システム	○					
坑内状況監視設備	○					
坑内異常検知システム	○					
通気制御システム	○					
消火・冷却システム						
<b>■立坑・水平坑道部</b>						
本体部及び付帯設備					必要の都度	
<b>■排水管路等</b>						
揚水設備	○					
排水管路	○		○			1ヶ月1回以上
予備放流槽				○		
<b>■掘削土（ズリ）置場</b>						
盛土本体部					必要の都度	
立入防止柵						
ポンプ						

【表 4.4】地下施設等の運転・監視の要求水準（1/4）

項目	要求水準
共通事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>各設備の機器、装置ごとに、日常若しくは定期的に異常・汚損等の有無の点検、運転状態の点検、計測等を行い、必要な保守を実施すること。</li> </ul>
巻上機・櫓設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>巻上設備及び櫓設備は、必要な人員を配置して、定期的な保守点検を行い、設備を適切に運転・維持管理すること。</li> </ul>
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者は、自己の負担と責任において本事業で使用する電力を調達すること。</li> <li>事業者は、電力供給者と需給契約を締結し、関係官公署への申請手続き等を行うこと。</li> <li>本事業で使用する電力設備、受電地点から現場内配電線等の施設、保安管理に関する費用は、全て事業者が負担すること。</li> <li>電力設備の設置、維持管理及び撤去に当たっては、「電気事業法」、「電気設備に関する技術基準を定める省令」及びその他の関連法令並びに規則等に準じて行うこと。</li> <li>法令に定める自家用工作物施設（契約電力 50kW 以上）の維持保守に当たっては、電気主任技術者を選任し、機構に届け出るとともに、保安規定を制定し適切な運用を行う。選任した電気主任技術者は現場に常駐させること。</li> <li>受変電設備は、電力供給者側の電圧低下率（<math>\Delta V</math>）及びフリッカー値（<math>\Delta V10</math>）の許容値を超えないように、必要に応じて対策を講じること。</li> <li>事業者は、受電地点以降の電気設備について巡視及び点検を行い、事故の未然防止に努めるとともに、万一異常を発見した場合は、直ちに関係箇所連絡し復旧に努めること。</li> <li>事業用の電力として特別高圧（30,000V）を受電する場合は、電力供給者の送電線の関係上、現場敷地の西側から受電すること。</li> <li>本事業で使用する商用電源の受電地点及び最大契約電力は、以下のとおり。            受電地点：北海道天塩郡幌延町字北進 432 番地 2            最大契約電力（受電電圧）：3,000kW（30,000V）</li> </ul>
非常用発電設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>給電中は、電力設備監視システムにより給電状況を監視すること。</li> <li>給電状況に異常が認められた場合は、速やかに予備機に切替え操作を行うこと。</li> <li>商用電源の喪失によって非常用電源からの給電に切替わった場合は、直ちに入坑者を坑外へ退避させること。</li> <li>商用電源への復旧は、入坑者が坑外へ退避した後に行うこと。</li> </ul>

【表 4.4】地下施設等の運転・監視の要求水準（2/4）

項目	要求水準
排水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地下施設から構外への排水管路により工事排水を処理する期間中は、これらの排水管路及び揚水設備について、定期的な保守点検を行い、設備を適切に維持管理すること。</li> <li>・これまでの工事等で設置した設備については、引き続き使用することとし、施設整備業務の進捗に合わせて設備を増設すること。</li> <li>・使用する排水ポンプは、揚程、排水量とともに、塩水に対する耐久性を考慮したものを使用すること。ポンプ揚程の検討にあたっては、泥水配管損失、その他損失を考慮すること。</li> <li>・排水ポンプの台数は、設計最大排水量に対応する常用ポンプに加えて、故障メンテナンス時を想定した予備ポンプを設置するものとし、配管は常用系と予備系の2系統を確保すること。</li> <li>・ポンプ座排水槽は、ポンプの時間あたりの起動回数を考慮した容量とし、ポンプとの離隔距離、必要な水深を確保できる形状とし、必要に応じて消泡槽を設置すること。排水槽の材質は、塩水への耐久性を考慮したものとする。</li> <li>・排水槽の設置位置は、電気設備、給水設備とともに専用の枝坑道（GL-70m、-140m、-210m、-250m、-350m、-500m）に設置すること。</li> <li>・排水管は、水量に応じた径や本数を選択するとともに、排水管、バルブ、継手等については耐圧、耐久性（塩水）を考慮した材質を選択すること。配管材は、日本産業規格（JIS）、日本水道協会規格（JWWA）の規格品を使用することが望ましい。</li> <li>・排水状況の管理として、以下の信号を地上の中央管理室へ導き、中央管理室において排水状況の把握や遠隔操作が可能な設備とすること。             <ul style="list-style-type: none"> <li>①主排水ポンプ起動・停止信号</li> <li>②主排水槽内の水位異常とポンプ異常情報信号</li> <li>③手動、自動切換え遠隔操作信号</li> </ul> </li> <li>・排水設備は、立坑を整備する上で重要な設備であることを鑑み、管理責任者を定め、各系統を交互に使用し、揚水ポンプ等の点検・整備を行い維持管理に努めるとともに、故障時の対処法をあらかじめ設定し、施工計画書に記載の上、機構を確認すること。</li> <li>・地山湧水量が当初想定量を超過し、その結果、設備の仕様変更の必要が生じた場合は、直ちに機構と協議を行い、確認すること。</li> </ul>
給水設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機構の指定する給水源（水井戸）から工事用水を運搬し、坑内外の必要箇所に給水する設備であり、これまでの工事等で設置した設備については引き続き使用すること。</li> <li>・給水所の使用にあたっては、別途土地所有者（幌延町）と土地の賃貸契約を締結すること。</li> <li>・工事用水の運搬は、使用計画に基づき給水車等により事業者の責任において運搬すること。</li> <li>・事業によって生じた排水の再利用については、塩化物イオンの影響が懸念されるため、排水処理後の水であっても基本的にこれを認めない。</li> <li>・坑内給水の配管径は使用水量に加えて火災時の消火水量を考慮したものとする。</li> <li>・ノッチタンクは、深度ごとの水圧において開放できる設備とすること。また、ノッチタンクの水位は自動制御できる設備としなければならない。</li> <li>・配管材は、日本産業規格（JIS）、日本水道協会規格（JWWA）の規格品を使用することが望ましい。</li> </ul>

【表 4.4】地下施設等の運転・監視の要求水準 (3/4)

項目	要求水準
給気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 坑内で使用する圧縮空気を供給するとともに、坑内の一時避難所への空気の供給を行う設備であり、これまでの工事等で設置した設備については引き続き使用すること。また、施設整備業務の進捗に合わせて設備を増設すること。</li> <li>• 配管径は、漏気及び配管内の摩擦損失による圧力損失を考慮して、適切なものを選定すること。</li> <li>• 一時避難所への給気にあたっては、以下の機能を有する設備を設置すること。               <ol style="list-style-type: none"> <li>①圧縮された空気は高温となるため、送気前に冷却する</li> <li>②圧縮空気中のオイルミストを除去する</li> <li>③圧縮空気中のエアミストを除去する</li> <li>④一時避難所への排出時の圧力低減と消音効果</li> </ol> </li> </ul>
換気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地下施設での最大換気風量は、1,500m<sup>3</sup>/minを見込んでいる。</li> <li>• これまでの工事等で設置した設備については、引き続き使用することを標準とし、施設整備業務の進捗に合わせて設備を増設すること。</li> <li>• 換気設備は施設整備業務において坑内の作業環境を左右する重要な設備であり、重要な可燃性ガス対策の一つでもある。掘削作業及び研究のための調査・試験時においても、快適な作業環境を確保しなければならない。</li> <li>• 換気設備は、「ずい道等建設工事における換気技術指針」等を参考に計画し、換気設備の運転時間は連続運転を基本としなければならない。また、換気ファンは防爆仕様とし、風管は静電気帯電防止対策を施した仕様としなければならない。</li> <li>• 掘削時の必要風量は以下の条件を満足するように定めなければならない。               <ol style="list-style-type: none"> <li>①粉じん管理目標濃度：3mg/m<sup>3</sup></li> <li>②可燃性ガス希釈：管理目標濃度 0.25%</li> <li>③風速限界：≧0.5m/s</li> <li>④発破後ガス：CO 管理目標濃度 50ppm</li> <li>⑤最大人員呼気：3m<sup>3</sup>/min・人</li> </ol> </li> <li>• 風門は、換気ファンと併用して坑内各所の必要風量を確保するために設置するが、火災時の通気制御を行う際の風圧に耐え、風量の調整にも対応できる構造とするとともに、必要な風管や配管を通せる構造としなければならない。</li> <li>• 坑道気流中の可燃性ガス濃度が管理目標濃度を超過し、換気設備の変更、ガス抜き等の対策が別途必要となる場合は、その対応方法について機構と協議しなければならない。</li> <li>• 坑道の天端部など局所にガスが停滞しないよう、適切な処置を行うこと。</li> </ul>
坑口暖房設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 冬季において坑道内の温度を 0℃以上とするための設備とする。</li> <li>• 坑口暖房の加熱源として、加熱温風暖房機を設置すること。温風暖房機は複数台設置することとし、温風暖房機故障時にも坑口暖房の継続が可能であること。</li> </ul>

【表 4.4】 地下施設等の運転・監視の要求水準（4/4）

項目	要求水準
排水処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水処理に当たっては水質汚濁防止法の排水基準に加えて、北るもい漁業協同組合との協定書【資料 1.4】及び確認書【資料 1.5】における上乘せ基準を遵守すること。</li> <li>・排水処理設備において処理する排水を、以下に記載する。               <ul style="list-style-type: none"> <li>①地山からの湧水</li> <li>②工事用水（切羽、コンクリートプラント洗浄水等）</li> <li>③構内設備からの排水（構内掘削土仮置場、洗車場等）</li> <li>④掘削土（ズリ）置場からの浸出水</li> </ul> </li> <li>・排水処理に供する薬剤は、以下に記載するものを標準とし、使用前に機構に確認すること。               <ul style="list-style-type: none"> <li>①濁水処理：希硫酸、無機系凝集剤（PAC）、高分子凝集剤</li> <li>②脱ホウ素処理：塩酸、苛性ソーダ、A 重油（塩酸蒸留還元を使用）</li> <li>③脱窒素処理：次亜塩素酸ソーダ</li> <li>④硝酸性窒素処理：希硫酸、メタノール、リン、沈降促進剤、消泡材、生分解性キレート剤</li> </ul> </li> <li>・排水処理設備には、排水処理により発生する汚泥に関して脱水装置を設けるものとし、坑内で使用する各種の機械設備から生じる油脂燃料の混入排水は、油脂除去装置で回収すること。なお、処理過程で発生・回収した汚泥・排水については、産業廃棄物として適正な処理を行うこと。</li> <li>・処理済排水の放流にあたっては、定期的に水質分析を行い、排水基準を超えていないことを確認すること。詳細については「第 4 章 4 節 排水管理に関する要求水準」に示す。</li> <li>・処理済排水の放流にあたっては、以下の事由を考慮すること。               <ul style="list-style-type: none"> <li>①機構が別途設置した排水管路を経由して天塩川に放流すること。</li> <li>②河川法に基づく土地の占用及び工作物の設置において特別条件とされた、750m<sup>3</sup>/日を最大量とし、これを超えて放流してはならない。</li> </ul> </li> </ul>
安全対策設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・坑内に設置したセンサー等により、坑内環境や換気設備の運転状態を常時モニタリングすること。</li> <li>・関係者や見学者等が地下施設へ入坑している場合は、監視員を配置し、坑内状況や入退坑状況の監視を行うこと。</li> <li>・坑内に異常が発生した場合は、坑内設備を遠隔操作することにより安全確保に努めるとともに、坑内状況の監視を強化すること。</li> </ul>
その他の設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転状態等の確認又は監視を行う。</li> </ul>

【表 4.5】 環境測定業務の要求水準

項目	要求水準
照度測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機構と協議の上あらかじめ業務計画に基づき所要照度について測定を行うこと。</li> </ul>
空気環境測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機構と協議の上あらかじめ業務計画に基づき算出された測定点数及び測定位置の測定点数について、測定を行うこと。</li> </ul>

## 4 節 排水管理に関する要求水準

排水処理にあたっては、水質汚濁防止法の排水基準に加えて、北留萌漁業協同組合との協定書【資料 1.3】及び確認書【資料 1.4】における上乘せ基準を遵守すること。なお、排水の水質測定値に異常が認められた場合は、速やかに適切な処置を講ずるとともに、機構に報告すること。

### (1) 公定分析

#### ①地下施設排水の分析

事業者は、地下施設からの排水について、【表 4.6】に示す項目、頻度で水質分析を実施し、その結果を提出すること。

#### ②現場事務所浄化槽の分析

事業者は、地下施設現場事務所浄化槽からの排水について、【表 4.7】に示す項目、頻度で水質分析を実施し、その結果を提出すること。

### (2) 現地分析

これまでの工事等において実施された現地分析を継続すること。

#### ①現地分析の項目及び頻度

分析項目及び頻度については、【表 4.8】に示す。

#### ②現地分析機器

現地分析機器等は、【表 4.9】に示すものを使用することを標準とする。

#### ③測定値の提出

測定値は、随時排水日報等により記録を提出すること。

#### ④その他

事業者は、深度ごとの各分析項目の濃度変化の傾向を把握し、基準値を超過する可能性があると予測される場合や疑義が生じた場合は、速やかに機構と協議すること。

【表 4.6】地下施設排水水質分析項目及び頻度一覧 (1/2)

種別*					分析項目	水質試験実施検体数															
①	②	③	④	⑤		立坑の 原水	掘削土(ズリ) 置場浸出水調整 池の原水	揚水 設備	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
第一種 特定有害物質	○	—	—	—	ジクロロメタン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	四塩化炭素	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	1,2-ジクロロエタン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	1,1-ジクロロエチレン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	シス-1,2-ジクロロエチレン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	1,1,1-トリクロロエタン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	1,1,2-トリクロロエタン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	トリクロロエチレン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	テトラクロロエチレン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	1,3-ジクロロプロペン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	ベンゼン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
第二種 特定有害物質	○	—	—	—	カドミウム	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	全シアン	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	鉛	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	六価クロム	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	砒素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	総水銀	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	アルキル水銀	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	セレン	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	ふっ素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
	○	—	—	—	ほう素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
第三種 特定有害 物質	○	—	—	—	チウラム	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	シマジン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	チオベンカルブ	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	PCB	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
	○	—	—	—	有機リン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12

\*: ①土壌汚染対策法、②水質汚濁防止法に係る健康項目、③水質汚濁防止法に係る生活環境項目、④行政指導項目、⑤水道水項目



【表 4.6】地下施設排水水質分析項目及び頻度一覧 (2/2)

種別*					分析項目	水質試験実施検体数															
①	②	③	④	⑤		立坑の 原水	掘削土(ズリ) 置場浸出水調整 池の原水	揚水 設備	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
—	—	○	—	—	水素イオン濃度 (pH)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	生物化学的酸素要求量 (BOD)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	化学的酸素要求量 (COD)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	浮遊物質 (SS)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	大腸菌群数 (MPN)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	油分 (鉱油類)	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	○	—	—	油分 (動植物油脂類)	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	フェノール類含有量	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	銅	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	溶解性鉄	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	溶解性マンガン	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	クロム	4回/年	4回/年	4回/年	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	3	—	12
—	—	○	—	—	全亜鉛	4回/年	4回/年	1回/月	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	20
—	—	—	○	—	全窒素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	—	—	○	—	全リン	—	—	1回/月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
—	—	—	○	—	アンモニア性窒素 (NH <sub>4</sub> -N)	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	—	—	○	—	透視度	—	—	1回/月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
—	—	—	○	—	カルシウム	—	—	4回/年	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	—	○	—	マグネシウム	—	—	4回/年	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	—	○	—	ナトリウム	—	—	4回/年	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	—	○	—	マンガン	—	—	4回/年	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	—	○	—	全鉄	—	—	1回/月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
—	—	—	○	—	アルミニウム	—	—	4回/年	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	4
—	—	—	○	—	塩化物イオン (Cl <sup>-</sup> )	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	—	—	○	—	全有機体炭素 (TOC)	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	○	—	—	—	硝酸体窒素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	○	—	—	—	亜硝酸体窒素	1回/月	1回/月	1回/月	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
—	—	—	—	○	1,4-ジオキサン	—	—	1回/年	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1

\* : ①土壤汚染対策法、②水質汚濁防止法に係る健康項目、③水質汚濁防止法に係る生活環境項目、④行政指導項目、⑤水道水項目

【表 4.7】浄化槽分析項目及び頻度一覧

分析項目	頻度
水素イオン濃度 (pH)	1 回/4 週
透視度	
生物化学的酸素要求量 (BOD)	
化学的酸素要求量 (COD)	
浮遊物質 (SS)	
大腸菌群数	
全窒素	
全リン	

【表 4.8】水質分析現地分析項目一覧

名称	立坑原水	掘削土 (ズリ) 置場 浸出水調整池	揚水設備水槽	掘削土 (ズリ) 置場 集水ピット	計
水素イオン濃度 (pH)	2 回/週 × 52 週 =104 回	2 回/週 × 52 週 =104 回	2 回/週 × 52 週 =104 回	1 回 × 31 週 + 1 回 × 5 ヶ月 = 36 回*	348
浮遊物質 (SS)					
カドミウム					
砒素					
セレン					
ふっ素					
ほう素					
塩化物イオン					
アンモニア性窒素					
亜硝酸性窒素					
硝酸性窒素					

\* : 1 回 × 31 週 (4 月 ~ 10 月) + 1 回 × 5 ヶ月 (11 月 ~ 3 月)

【表 4.9】水質現地分析機器等

名称	仕様・用途	使用機器
分析機器	カドミウム、砒素、セレン	原子吸光分析 (電気加熱式) 装置
	ほう素、全窒素	吸光光度分析装置
	ふっ素、塩素イオン、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素	イオンクロマトグラフ分析装置
共通機器・用品	前処理装置他	純水製造装置、簡易水質計、オートクレープ、ドラフトチャンバー
消耗品		試薬類、ガラス器具他

## 5 節 見学者等対応支援業務に関する要求水準

### 1. 一般

- (1) 見学者等の対応は、本研究計画とその成果を関係者はもとより多くの国民の方々が広く理解し、かつ深地層の環境を体験・理解していただくために極めて重要である。従って、事業者は、機構が行う見学者等の対応の支援を積極的に行うこと。
- (2) 事業者は、見学中、業務を一時中断するなど安全確保には細心の注意を払うこと。
- (3) 坑内での案内並びに安全に係る表示等は事業者が積極的に設置すること。
- (4) その他、不明な点や見学者の安全確保については積極的に提案し、高レベル放射性廃棄物の地層処分への国民理解に資すること。
- (5) 機構があらかじめ見学者案内要領を作成し、事業者と共有する。また、事業者は機構作成の書類とは別に、自らの見学者対応に係る要領を作成すること。

### 2. 受入調整

- (1) 見学の申込み受付は機構が行う。
- (2) 見学者等対応の実施日時、見学場所、見学条件、見学方法等については、見学申込みのあった際に、事前に機構が事業者と協議を行い決定すること。
- (3) 見学案内は原則、機構が行うが、見学支援として、人キブルの操作、見学場所の安全上の事前点検及び安全確保、並びに機構との見学行程と本事業に係る調整を行うこと。
- (4) 見学場所の安全上の事前点検及び安全確保を徹底するとともに、見学行程と本事業に係る調整を行うこと。

### 3. 見学場所

西立坑からの入坑を原則とし、見学場所は 350m 坑道を基本とするが、工事等の都合により、350m 坑道の安全が確保できないと判断される場合は、140m 坑道あるいは 250m 坑道を見学場所とする。また、500m 坑道については、施設整備が完了し、退避ルートの確保を含め受け入れが可能となった時点で見学対象に加える。

### 4. 見学案内

地下施設の整備状況、維持管理状況、個別の研究支援業務の実施状況等の見学者説明用パネル（和文並びに英文）を適宜作成し、必要に応じ更新すること。見学者説明用パネルの内容については機構と協議して決定すること。

### 5. 見学者等対応支援業務の想定頻度

- (1) 支援業務の想定頻度は、【表 4.10】を標準とする。
- (2) 機構が【表 4.10】に定める頻度及び時間以外に受け入れを要請した場合は、これに協力すること。

【表 4.10】見学者等対応支援業務の想定頻度

月	頻度	時間	対応回数	人数
4月～10月	週2日 (原則、火・木曜日)	10:00～12:00 13:00～16:00	1日6回	最大8名/回 (案内者含む。)
11月～3月	週1日 (原則、木曜日)	10:00～12:00 13:00～15:00	1日4回	最大8名/回 (案内者含む。)

※ 上記の他に4月～10月については、毎月1回日曜日(10:00～12:00)に定員最大12名の施設見学会を実施する(見学申込み者が多い場合は、施設見学会開催日の13:00～15:00にも見学会を設ける場合もある。)

※ 上記の頻度等を基本とするが、機構がその必要性を認めた場合は、建設状況等を勘案し、上記以外の見学受け入れを要請する場合がある。

## 6. その他

直近の見学者等の実績を【表 4.11】に示す。

【表 4.11】見学者等の実績

月	平成29年度			令和元年度			平均		
	件数	1日当りの 最大対応件数	人数	件数	1日当りの 最大対応件数	人数	件数	1日当りの 最大対応件数	人数
4月	7	2	47	2	1	10	5	2	29
5月	10	4	118	22	3	162	16	4	140
6月	25	4	212	19	3	140	22	4	176
7月	28	4	198	29	5	212	29	5	205
8月	23	8	233	26	4	191	25	6	212
9月	27	5	315	23	3	253	25	4	284
10月	27	6	192	27	4	204	27	5	198
11月	4	2	31	11	2	72	8	2	52
12月	6	2	34	7	2	24	7	2	29
1月	3	2	19	9	3	41	6	3	30
2月	4	2	32	4	1	32	4	2	32
3月	7	2	29	1	1	3	4	2	16
計	171	43	1,460	180	32	1,344	176	38	1,402

平成30年度データ不採用の理由

- ・ 瑞浪超深地層研究所火災に伴う見学入坑停止(5/30～7/20)による減。
- ・ 北海道胆振東部地震(9/6)に伴う停電により、9/6～7の一般見学受け入れを休止及びキャンセルによる減(商用電源の復旧により、9/10より受け入れを再開。)

令和2年度データ不採用の理由

- ・ 新型コロナウイルスの感染拡大防止による減。

## 6節 仮設備の更新・設置に関する要求水準

### 1. 一般

事業者は、仮設備について、【表 4.2】に示す要求水準を満たす性能を維持するための更新・設置を実施すること。更新にあたっては、既設の仮設備と同等の性能を有する設備への入れ替えを標準とし、本更新の他に機能の変更を行う場合は事前に機構と協議を行うこと。

### 2. 安全対策設備設置

(1) 事業者は、立坑及び水平坑道掘削に伴い必要となる安全対策設備を追加設置すること。

(2) 設置・整備対象の主な仕様性能を【表 4.12】に示す。

【表 4.12】安全対策設備の主な仕様性能 (1/2)

設備	仕様・性能	数量
(1) 坑内状況監視設備		
監視カメラ	固定式 Web カメラ	○500m 水平坑道：4 台 試験坑道 8、試験坑道 9：2 台 一時避難所：1 台 ポンプ座：1 台 ○420m ポンプ座：3 台 ○350m 試験坑道 6、試験坑道 7、試験座：3 台
(2) 坑内環境監視設備		
風速・風向センサー	超音波方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：4 箇所 500m 西連絡坑道：2 箇所
温度・湿度センサー	半導体方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：3 箇所 500m 西連絡坑道：1 箇所
4 点式送信機 (坑内)	アナログ信号	1 式
(3) 坑内異常検知設備		
CH <sub>4</sub> センサー	触媒方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：4 箇所 500m 西連絡坑道：3 箇所 420m ポンプ座：3 箇所 350m 試験坑道 6、試験坑道 7、試験座：3 箇所
CO <sub>2</sub> センサー	赤外線方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：2 箇所 500m 西連絡坑道：1 箇所
煙センサー	光電方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：2 箇所 500m 西連絡坑道：2 箇所
CO センサー	定電位電解方式 炭鉱防爆準拠	500m 東連絡坑道：2 箇所 500m 西連絡坑道：2 箇所 420m ポンプ座：3 箇所
4 点式送信機 (坑内)	アナログ信号 炭鉱防爆準拠	1 式

【表 4.12】安全対策設備の主な仕様性能 (2/2)

設備	仕様・性能	数量
(4)通信制御設備		
固定電話	有線式	5 箇所
一斉放送 (警報)		7 箇所
Wi-Fi アンテナ		11 箇所
非常警報装置	押しボタン式	4 箇所
(5)入退・位置情報管理設備		
(6)ネットワーク設計		
		1 式
		1 式

### 3. 濁水処理設備更新

- (1) 事業者は濁水処理設備に設置されている以下の設備を更新すること。  
 (2) 更新対象となる設備の主な仕様を【表 4.13】に示す。

【表 4.13】脱水装置の仕様性能

設備	仕様・性能	備考
濁水処理装置	40m <sup>3</sup> /h	
フィルタープレス	ろ室容積 300L、140kg/cm <sup>2</sup> 、3.75kW	半自動

### 4. 脱ホウ素・脱窒素処理設備(1号機)更新

- (1) 事業者は、脱ホウ素・脱窒素処理設備に設置されている以下の設備を更新すること。  
 (2) 更新の対象となる設備の主な仕様を【表 4.14】に示す。

【表 4.14】脱ホウ素設備 (1号機) 更新対象一覧

設備	数量	単位	仕様・性能
廃酸ポンプ	1	台	1.5kW
1 効用循環ポンプ	1	台	2.2kW
3 効用循環ポンプ	1	台	2.2kW
ドレンポンプ	1	台	0.37kW
濃縮液抽出ポンプ	1	台	3.7kW
回収酸フライポンプ	1	式	0.75kW
電磁流量計	1	式	一体型電磁流量計
圧力式レベルセンサー	1	式	タフイフラムシール付差圧伝送器 (フランジ 取付型)
圧力センサー	1	式	タフイフラムシール付差圧伝送器 (フランジ 取付型、半導体蒸着形)
温度センサー	1	式	引抜保護管付測温抵抗体 (フランジ 取付型)
比重センサー	1	式	タフイフラムシール付差圧伝送器 (フランジ 取付型、半導体蒸着形)
エア作動弁	1	式	空気操作式タフイフラム調整弁

## 7 節 その他維持管理で必要となる業務

### 1. 清掃

#### (1) 一般

- ①事業者は、地下施設及び事業敷地を美しく衛生的に保ち、安全かつ快適に利用できるよう、また、人に不快感を与えないよう、適切に清掃等を行うこと。
- ②清掃業務の対象範囲は、地下施設及び事業敷地内とする。ただし、清掃不可能な箇所及び清掃が極めて危険な箇所は除く。
- ③可能な限り業務及び入坑者の妨げとならないように清掃を実施すること。
- ④入坑者からの清掃に関する苦情については、速やかに対応すること。
- ⑤業務に使用する用具及び資材等は、全て事業者の負担とする。また、常に整理整頓に努めること。
- ⑥地下施設及び事業敷地内の状況を踏まえ、日常清掃と定期清掃（週 1 回程度）を組み合わせる行うこと。

#### (2) 地下施設本体部

##### ①管理対象

完成済みの立坑及び水平坑道

##### ②業務内容

- ・定期清掃については適切な作業計画を立案し、施設の美観と衛生性を保つこと。
- ・清掃の必要が生じた場合は、速やかに対応すること。
- ・作業を遂行するために必要な体制を構築すること。

#### (3) 仮設備

##### ①管理対象

本事業用仮設備

##### ②業務内容

- ・特に、施設整備終了後、仮設備を使用しない期間においても見学者に不快感を与えないよう定期的に清掃を行うこと。
- ・施設整備終了後においても掘削工事を速やかに開始できるように仮設備及びその周辺を常に清潔に保つこと。

#### (4) その他施設等

##### ①管理対象

仮設備を除く敷地全般

##### ②業務内容

- ・地上施設の清掃及びその周辺について、整理整頓を行い、常にきれいな状態を保つこと。
- ・立坑での落下物は、事故につながるため、坑口付近の清掃については、特に注意を払いながら実施すること。

### 2. 警備

#### (1) 一般

- ①警備業務は、施設の秩序及び規律を維持し、盗難、破壊等の犯罪及び火災等の災害の発生を警戒・防止することにより、施設の保全を図るとともに入坑者の安全を図ることを目的として実

施する。

- ②管理対象は、掘削土（ズリ）置場を除く事業敷地内全域とする。
- ③地下施設全般を保全し、業務の実施に支障を及ぼさないよう、関係法令を遵守し適切な防犯・防災警備を実施すること。
- ④地下施設の用途・規模等を勘案し、犯罪・事故等の未然防止に努めること。
- ⑤急病、事故、犯罪、火災等が発生したとき又は発生の恐れがあるときは、直ちに現場へ急行し、適切な処置を行ったのち、機構及び関係機関に通報すること。施設内において異常を発見した場合にも、速やかに、機構及び関係機関に連絡するなど、適切な初期対応を行うこと。
- ⑥不審者・不審物を発見した場合には、警察への通報等、適切な処置を取ること。

## (2) 実施方法

- ①警備方法は、門扉の施錠を基本とする。
- ②業務開始時の開錠及び業務終了時の施錠に合わせて、敷地全体の巡回を実施し、施設の状況把握を行うこと。
- ③業務時間中は、敷地内に第三者が自由に立ち入ることがないように、出入口に警備員を1名以上配置すること。
- ④防災に関する訓練を定期的実施すること。

## 3. 廃棄物処理

### (1) 管理対象

地下施設及び事業敷地内全域

### (2) 業務内容

- ①事業者は、敷地内から排出される廃棄物については、関係法令を遵守し適切な処理を行うこと。
- ②作業中は、入坑者等に支障にならないように、十分に配慮し、廃棄物を施設内に散乱させないように措置すること。
- ③ごみ置場は、常に衛生的に維持すること。

## 4. 別途工事等

(1) 本事業に関連して、種々の別途工事及び坑道内での調査研究/原位置試験を実施することが想定されている。

(2) 事業者は他の施工者と密接な連絡をとり、事業の円滑な進捗を図るよう協力すること。本事業と密接な関係にあるものは、下記のとおりである。

### ①機構と共同研究契約を締結した研究機関等が実施する坑道内での調査研究/原位置試験

機構との共同研究契約に基づく坑道内での調査研究/原位置試験に関する実績としては、名古屋大学との共同研究「炭酸カルシウムのコンクリーション化による地下空洞掘削影響領域及び水みち割れ目の自己シーリングに関する研究」の試験を令和2年度から350m試験坑道5において実施している。本試験は、コンクリーション化剤を注入し、時間経過と共に掘削影響領域の中の岩盤が損傷した部分の水みちがどのように閉塞されていくのかを調査している。今後も、関係研究機関等との共同研究として行う坑道整備時及び整備された坑道を利用した調査研究・原位置試験等の増加が見込まれる。

### ②機構が受託する公募事業等で実施する坑道内での調査研究、原位置試験



機構が受託した公募事業等での坑道を利用した実績としては、平成 30 年度から機構が経済産業省資源エネルギー庁から受託した公募事業「地層処分施設閉鎖技術確証試験」の一部として、坑道の掘削による掘削損傷領域を調査する試験を令和 2 年度から 350m 東周回坑道で実施しており、掘削損傷領域の分布を高精度に探査する試験装置を試作し、適用性を確認している。今後、機構が受託して行う坑道整備時及び整備された坑道を利用した公募事業等の増加が見込まれる。

#### 5. 調査研究用の仮設備

- (1) 本施設は、「令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画」に示した課題へ取り組むことを目的として建設されることから、研究坑道内で技術開発等のために設備等を別途設置することがある。事業者は、円滑な技術開発を進められるよう、これに協力すること。
- (2) 調査研究を目的に途中深度へのステージ設置を行う場合、坑道換気を考慮すること。
- (3) 調査研究用の仮設備の設置にあたっては、見学者等来訪者の通行を妨げないよう配慮すること。

## 第5章 研究支援

### 1節 基本事項

#### 1. 業務の目的

研究支援業務は、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に示した「必須の課題」に関する調査研究を支援することを目的とする。事業者は、「第1章4節 本事業の背景・目的」に示した以下の2つの項目を基本方針として事業を実施すること。

- ・ 工事施工データや地質環境データを取得し、「令和2年度以降の幌延深地層研究計画」に示した課題への取り組みを支援する。
- ・ 機構が独自に行う調査研究/原位置試験、機構と共同研究契約を締結した研究機関等が行う調査研究/原位置試験及び見学者のために安全な地下施設を提供する。

#### 2. 研究支援業務の範囲

上記の目的を達成するために、【表 5.1】に示す研究支援業務に係る一切の業務を行う。実施場所を【別図 5.1】に示す。

なお、東立坑底盤（深度 380m）の 350-Fz-01 孔及び 350-Fz-02 孔に挿入されている試験装置は、東立坑の掘削前に装置の損傷が無きよう引き抜くこと。ただし、両ボーリング孔の孔口から 80m 程度にわたり挿入されているケーシングについては残置して構わない。

【表 5.1】研究支援業務一覧表

研究支援業務	細目	数量	概要
詳細壁面観察	1. 350m壁面観察	1式	試験坑道6のうち表面から10m
	2. 500m壁面観察	1式	水平坑道全断面（立坑接続部除く）
計測システム整備	<b>&lt;ステップ管理計測（B計測）&gt;</b>		
	1. 機立坑計測工	1式	
	2. 東立坑計測工	1式	吹付コンクリート応力測定、覆工コンクリート応力測定、湧水量測定、採水、底盤観察調査（東立坑GL-480m付近）
	3. 西立坑計測工	1式	
	4. 500m坑道計測工	1式	
	5. 計測システム新設	1式	詳細は2節参照
	6. 計測システム更新・維持管理	1式	詳細は2節参照
	<b>&lt;研究支援用計測システム整備&gt;</b>		
1. 計測システム維持管理	1式	詳細は2節参照	
2. 計測システム増設	1式	詳細は2節参照	
実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に関わる研究支援業務			
人工バリア性能確認試験	1. データ計測	1式	既設センサー・注水装置のデータ計測及びメンテナンス、比抵抗トモグラフィ（1回/2ヶ月）
	2. 解体作業用坑道掘削	1式	試験坑道4と試験坑道7間、空洞安定解析含む
	3. 解体サンプリング及び分析	1式	詳細は2節参照
物質移行試験	1. モニタリング装置製作	1式	6連バックカー式の物質移行試験装置、6孔分
	2. ボーリング孔掘削	420m	掘削長20m×孔径98mm×6孔、掘削長20m×孔径100mm×15孔
	3. ボーリングコア観察	420m	孔長20m×孔径98mm×6孔、孔長20m×孔径100mm×15孔
	4. 検層・観察		
	4. 1. ボアホールテレビ観察	420m	孔長20m×孔径98mm×6孔、孔長20m×孔径100mm×15孔
	4. 2. 孔曲がり検層	120m	孔長20m×孔径98mm×6孔
	4. 3. X-Y孔径検層	120m	孔長20m×孔径98mm×6孔
	5. 湧水試験	1式	詳細は2節参照
	6. トレーサー試験	1式	詳細は2節参照
	7. 割れ目試料分析	1式	トレーサー濃度分析（800試料）
	8. 室内試験		
	8. 1. 透過拡散試験	1式	詳細は2節参照
8. 2. パッチ取着試験	1式	詳細は2節参照	
処分概念オプションの実証に関する研究支援業務			
閉鎖技術（埋め戻し方法・プラグ等）の実証試験	1. 坑道拡張	1式	詳細は2節参照
	2. 拡張部充填	1式	詳細は2節参照
掘削影響試験 (250m坑道底盤、350m坑道底盤)	1. ボーリング孔掘削	90m	掘削長3m×孔径100mm×30孔（10孔/250m、20孔/350m）
	2. ボアホールテレビ観察	90m	孔長3m×孔径100mm×30孔（10孔/250m、20孔/350m）
	3. 流量（流速）計測	1式	詳細は2節参照
掘削影響試験 (試験坑道8及び試験坑道9)	<b>&lt;パイロットボーリング孔での調査&gt;</b>		
	1. ボーリング孔掘削	50m	掘削長25m×孔径86mm×2孔
	2. ボーリングコア観察	50m	孔長25m×孔径86mm×2孔
	3. 検層・観察		
	3. 1. ボアホールテレビ観察	50m	孔長25m×孔径86mm×2孔
	3. 2. 孔曲がり検層	50m	孔長25m×孔径86mm×2孔
	3. 3. X-Y孔径検層	50m	孔長25m×孔径86mm×2孔
	4. 弾性波トモグラフィ調査	1回	詳細は2節参照
	5. 比抵抗トモグラフィ調査	1回	詳細は2節参照
	6. 室内試験		
	6. 1. 密度	12個	孔長4mごと（6供試体/孔×2孔）
	6. 2. 超音波速度	12個	孔長4mごと（6供試体/孔×2孔）
	6. 3. 比抵抗測定	12個	孔長4mごと（6供試体/孔×2孔）
	6. 4. 一軸圧縮試験	12個	孔長4mごと（6供試体/孔×2孔）
	6. 5. 三軸圧縮試験	12個	孔長4mごと（6供試体/孔×2孔）
	7. グラウト注入	1式	注入領域の評価含む
	7. (モニタリング)	1式	※グラウト注入の無い場合：ひずみ計、間隙水圧計、地球化学採水装置付き計測装置設置
	<b>&lt;調査ボーリング孔での調査&gt;</b>		
	1. ボーリング孔掘削	32.6m	水平掘削長10m×孔径86mm×2孔、鉛直掘削長4.2m×孔径100mm×3孔
	2. ボーリングコア観察	32.6m	孔長10m×孔径86mm×2孔、孔長4.2m×孔径100mm×3孔
	3. 検層・観察		
	3. 1. ボアホールテレビ観察	112.6m	孔長10m×孔径86mm×2孔×1回（トモグラフィ調査時）、孔長4.2m×孔径100mm×3孔
	3. 2. 孔曲がり検層	20m	孔長10m×孔径86mm×2孔×1回（初回トモグラフィ調査時）
	3. 3. X-Y孔径検層	20m	孔長10m×孔径86mm×2孔×1回（初回トモグラフィ調査時）
	3. 4. PS検層	20m	孔長10m×孔径86mm×2孔×1回（初回トモグラフィ調査時）
	3. 5. 電気検層	20m	孔長10m×孔径86mm×2孔×1回（初回トモグラフィ調査時）
	4. 湧水試験	1式	3区間、単孔式、初期値+2回/年（割れ目部、隕岩部）
	5. 弾性波トモグラフィ調査	5回	初期値+1ヶ月後+8ヶ月ごと
	6. 比抵抗トモグラフィ調査	5回	初期値+1ヶ月後+8ヶ月ごと
	7. 室内試験		
7. 1. 密度	10個	孔長2mごと（5供試体/孔×2孔）	
7. 2. 超音波速度	10個	孔長2mごと（5供試体/孔×2孔）	
7. 3. 比抵抗測定	10個	孔長2mごと（5供試体/孔×2孔）	
7. 4. 一軸圧縮試験	10個	孔長2mごと（5供試体/孔×2孔）	
7. 5. 三軸圧縮試験	10個	孔長2mごと（5供試体/孔×2孔）	
8. トモグラフィ機器設置	1式		
9. 計測器の設置・撤去	1式	ひずみ計、間隙水圧計、地球化学（採水装置付き）、各調査時の撤去復旧含む	
10. 試験孔の掘削	1式	掘削長4.2m×径2.4m×1孔、掘削位置の選定評価・掘削機製造含む	
<b>&lt;底盤鉛直孔での調査&gt;</b>			
1. ボーリング孔掘削	12m	掘削長4m×孔径100mm×3孔	
2. ボアホールテレビ観察	12m	孔長4m×孔径100mm×3孔	
4. 湧水試験	1式	2区間（EDZ、隕岩部）	
<b>&lt;湧水量および掘削影響に関する解析&gt;</b>			
1. 予測解析	1式	詳細は2節参照	
2. 検証解析	1式	詳細は2節参照	
<b>&lt;坑道掘削に伴う力学的影響に関する解析&gt;</b>			
1. 予測解析	1式	詳細は2節参照	
2. 検証解析	1式	詳細は2節参照	
掘削影響試験 (500m坑道底盤)	1. ボーリング孔掘削	30m	掘削長3m×孔径100mm×10孔
	2. ボアホールテレビ観察	30m	掘削長3m×孔径100mm×10孔
	3. 流量（流速）計測	1式	詳細は2節参照
初期地圧測定	1. ボーリング孔掘削	60m	掘削長20m×孔径86mm×3孔（水平孔）
	2. ボーリングコア観察	60m	孔長20m×孔径86mm×3孔（水平孔）
	3. 検層・観察		
	3. 1. ボアホールテレビ観察	60m	孔長20m×孔径86mm×3孔（水平孔）
3. 2. X-Y孔径検層	60m	孔長20m×孔径86mm×3孔（水平孔）	
4. 初期地圧測定	1式	HTPF法	
トレーサー試験	1. ボーリング孔掘削	100m	掘削長20m×孔径98mm×5孔
	2. ボーリングコア観察	100m	孔長20m×孔径98mm×5孔
	3. 検層・観察		
	3. 1. ボアホールテレビ観察	100m	孔長20m×孔径98mm×5孔
	3. 2. 孔曲がり検層	100m	孔長20m×孔径98mm×5孔
3. 3. X-Y孔径検層	100m	孔長20m×孔径98mm×5孔	
4. 湧水試験	1式	詳細は2節参照	
5. トレーサー試験	1式	詳細は2節参照	

### 3. 研究支援業務の実施期間

本事業の研究支援業務で対象としている実施期間は、以下のとおりである。

研究支援業務の実施期間：令和5年4月～令和11年3月

本事業において実施する研究支援業務に係る各調査項目（以下「各調査項目」という。）の開始時期、及び期間については、地下施設の整備及び維持管理の工程との調整を行い、各調査項目の要求水準が達成できるように適切な時期に設定すること。また、本事業の研究支援業務を含む全体工程の策定は、機構の確認を得つつ行い、地下施設の整備時、維持管理時あるいは研究支援業務時に直面する様々な事象に起因する全体工程の見直しは、合理化や各種対策工の最適化を図りながら機構の確認を得て、柔軟に対応することとする。

### 4. 研究支援業務に関わる共通事項

研究支援業務に関わる共通事項として、納入物件に関わる共通事項、安全衛生管理に関わる共通事項、機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項、検層・観察に関わる共通事項、計測機器類の耐用年数に関わる共通事項、特記事項、を以下に示す。

#### （1）納入物件に関わる共通事項

各調査項目の実実施計画、実施状況及び実施結果等の要求水準が満たされているかを確認するため、【表 5.2】に示す納入物件のうち対応する提出書類を指定日までに指定数量提出すること。提出書類は、原則としてA4版、図面はA版形式で作成すること。記録媒体を示すものについては指定された媒体で納入すること。原則として【別図 5.2】に示す要求水準確認依頼書を添付し、機構の確認を得ること。納入物件の内容及び様式については機構の指示に従うこと。

【表 5.2】納品物一覧表

No.	種類	提出期限	数量 <sup>*6</sup>
1	実施計画書 <sup>*1</sup>	実施1ヶ月前	2部
2	打合せ議事録	協議及び打合せ後速やかに	2部
3	工程表 <sup>*2</sup>	週ごと	2部
4	作業日報（試錐日報含む。）	原則、毎作業の翌日	2部
5	ボーリング孔掘削に係るデータ	実施後速やかに	2部
6	ボーリングコア観察に係るデータ	実施後速やかに	2部
7	各種検層・観察に係るデータ	実施後速やかに	2部
8	各種試験・調査に係るデータ	実施後速やかに	2部
9	ボーリングコア	実施後速やかに	1式
10	現場写真 <sup>*3</sup>	実施後速やかに	2部
11	最終報告書 <sup>*4*5</sup>	各調査終了後2ヶ月以内	2部
12	機構の指示によるもの	その都度	1式

\*1：各調査項目実施前に実施計画書を作成し、機構の確認を受けること。原則として以下に示す事項に関して機構と協議の上、機構が指定する様式で作成すること。  
 ①目的、②技術的要求事項、③事前に想定される結果及びそれらの事前の解釈、④全体工程、⑤調査に用いる材料、機器等、⑥作業手順・品質管理手順、⑦環境、安全、健康への影響、⑧成果品の品質検査体制

\*2：予定と実績を比較できる工程表とすること。調査研究計画書に示した全体工程に対し遅延を生じた場合は、その理由と対策を添えて提出すること。

\*3：現場写真は、原則として作業箇所、作業内容、作業状況、使用機器・機械類、設備類を撮影すること。1000万画素以上の解像度を有するデジタルカメラにて撮影し、画像ファイルを提出すること。

\*4：報告書類は、文書・図表を収録した電子データ（CD、DVD等に記録したもの）を提出すること。文書・図表を作成するソフトウェアは、Microsoft® Word、Microsoft® Excel、Adobe® Photoshop、Systems® Canvas Xを用いること。その他のソフトを用いる場合は、別途協議すること。また、報告書の文書・図表の原書一式を提出すること。なお、報告書の様式及び内容については、本要求水準書並びに機構の指示に従うこと。

\*5：作成にあたっては機構が指定する書式に従うこと。

\*6：図書類は提出数量のうち1部は機構確認後に事業者へ返却する。

## （2）安全衛生管理に関わる共通事項

安全衛生管理については、「第1章10節 本事業の安全管理に係る基本事項」に示す事項を準用することとする。詳細については、機構と協議し、その決定に従うこと。

## （3）機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項

機械ボーリング及びコア観察は、土質及び岩盤を調査して地層構造や地下水位を確認するとともに、岩石試験に使用する試料の採取及び原位置試験を行うことを目的とする。なお、実施前に「（1）納入物件に関わる共通事項」に従い実施計画書を作成し提出すること。

### ①機械ボーリング

機械ボーリングは、「地盤調査の方法と解説（社団法人地盤工学会）」、「地盤調査標準仕様書（文部科学省）」及び「地質・土質調査業務共通仕様書（国土交通省）」によるほか、以下に示す項目に従い実施することを標準とするが、調査の手法や目的に合わせたボーリング方法について機構と協議し決定すること。

#### a. 基本仕様

- ・各調査項目において指定するボーリングの方向及び角度、孔径、掘削長に従うこと。また、ボーリング機械は、特記のない限り、ロータリー式ボーリングを標準とし、所定の方向、深

度に対して十分余裕のある能力をもつものとする。

- ・オールコアボーリングとし、「ロータリー式チューブサンプリングによる軟岩資料の採取 (JGS-3211-2021)」によるものとする。
- ・掘削では、地質調査技士（現場調査部門）の資格を有し、可燃性・有毒ガス賦存下のトンネルや地下坑道内におけるボーリング経験を有する者が従事すること。
- ・ボーリング孔の掘削に使用する機器は防爆仕様とすること。
- ・ボーリング孔掘削後、原位置試験、サンプリング、BTV 観察等を行う場合はスライム除去を実施すること。

#### b. 孔口測量

- ・測量成果（緯度、経度）は、「日本測地系 2011 (JGD2011)」によるものとし、UTM 座標及び平面直角座標系で位置を示すものとする。高さについては、標高を標準とする。精度は、水平位置、標高ともに 10mm 以下を標準とする。測量に使用する基準点及び水準点、座標系については機構と協議すること。

#### c. 掘削水

- ・掘削水には、標準として清水を使用すること。
- ・試験項目に応じて掘削水には、蛍光染料などをトレーサーとして添加し、一定濃度で維持・管理すること。

#### d. 崩壊、湧水、逸水、及び噴出対策

- ・掘削中に孔壁の崩壊、湧水、及び逸水が発生し掘削に支障をきたす場合、機構と対策方法等について協議し対策を行うこと。機構と協議の上、その段階で検層用装置や水理試験装置等の設置を行う場合もある。
- ・掘削中に噴出が発生し掘削に支障をきたす場合、機構と対策方法等について協議し対策を行うこと。機構と協議の上、掘削を終了する場合もある。

#### e. 試錐日報の作成・提出

- ・一作業日ごとの作業内容をまとめた試錐日報を機構が指示する日時までに提出すること。試錐日報には、掘削中の湧水・逸水の状況等も含めることとする。
- ・一作業日ごとの作業・掘削・ボーリングコア採取状況・試験調査の履歴をイベントログ形式で取りまとめ、Microsoft® Excel 形式で記録し、機構の指示する日時までに提出すること。
- ・試錐日報は、掘削中に湧水・逸水・ガスなどの発生が認められた掘削深度と日時の確認が可能であること。
- ・崩壊、逸水等、又はボーリング孔掘削中に破碎帯等に遭遇する等のトラブルが発生した場合には、原因や対策をまとめた速報を指定日までに提出すること。また、掘削工程等に支障をきたす事態が生じた場合には、別途機構と協議すること。

#### f. 特記事項

- ・事業者は、ボーリング調査に付帯し、施工に必要な照明設備、給水配管、受電設備等の配線

等、工事の施工を直接・間接に補助する設備、施設及び用具等の仮設物を、全て自己の責任と負担により準備すること。

- ・事業者は、ボーリング調査に必要なセメント、その他資機材（機構からの支給物件を除く）を自己の責任と負担により調達すること。また、掘削排水、スライム、工事完了時の残量資機材の処理・処分は、全て事業者の責任と負担により行うこと。
- ・事業者が調達する資機材の品質は、本書及び実施計画書に適合するものとする。本書及び実施計画書に、特に品質の規格が指示されていないものは、JIS 規格又は API 規格に従うものとし、これらの規格のないものはボーリング調査目的に適する品質を有するものであること。これらの資機材について機構が不適合又は不十分と認めた場合は、改善を行うよう事業者に命ずることができる。この場合、事業者は機構の指示に対し、速やかに従うこと。
- ・掘削途中で試験条件が満たされる箇所が出現した場合は、指定された掘削長に満たなくても、機構と協議の上、その時点で掘削を終了する場合がある。残りの掘削長については、機構と協議を行うこと。

## ②ボーリングコア観察

ボーリングコア観察は、「ボーリング柱状図作成及びボーリングコア取扱い・保管要領(案)・同解説（公益社団法人全国地質調査業協会連合会）」によるほか、以下に示す項目を標準とする。

### a. ボーリングコア採取

- ・ボーリング孔掘削により採取した全区間のボーリングコアを対象に、以下に示すボーリングコア観察を、原則ボーリング掘削後速やかに行うこと。コアチューブからのボーリングコアの取り出し及び取り出した後のボーリングコアの処置や管理は、技術士又は技術士補（応用理学部門[地質]）の資格を有する地質技術者が最善の注意を払い、責任を持って行うことを標準とする。
- ・事業者は、ボーリングコアの破損・破壊・深度の取り違い・掘削長をボーリングコア長との相違・記載ミス等人為的に品質を低下させるような行為について、それらを未然に防ぐ策を調査実施前に検討し、その方法を品質管理手順書及び品質管理チェックシートとして作成して研究支援業務計画書に記述すること。また、ボーリングコア採取終了後は、品質管理チェックシートを機構の指定する日時までに2部提出し、確認を得ること。
- ・ボーリングコアの採取率は、原則として非破壊・非破損の状態での100%とする（ただし、孔内の岩盤状況が極めて悪い場合を除く）。採取率が90%を下回った場合は、掘削状況等を基に、採取率が低下した原因を調査し、その詳細と対策を記述した速報をボーリングコア採取後速やかに、機構に提出し確認を得ること。
- ・ボーリングコアは、全区間についてコアバレルを使用して、採取を実施すること。また、掘削に当たっては、1回のボーリングコア採取長さがコアバレルの長さを超えないようにすること。
- ・採取したボーリングコア表面が掘削泥等で汚れ、観察に支障をきたす場合は、水洗いせずに布等を用いて汚れを除去すること。
- ・ボーリングコアは原則として、1mごとで切断し、コア箱に収納すること。また、掘削長とボーリングコア長との確認を行い、ずれがないことを確認すること。

- ・コア箱は事業者が準備した一列 1m の木箱とする。ボーリングコア観察及び写真撮影が終了するまでは、必要な時以外は蓋を被せ、ビニール、ラップ等によりボーリングコアの劣化を軽減する措置を講ずること。
- ・全てのコア箱の仕切り板には 10cm ごとに印を付け、両横側面には、ボーリング孔名、収納深度区間、箱番号を明記すること。
- ・ボーリングコアを採取できなかった部分は、コア箱の相当する部分に深度を記入した発泡スチロール等を挿入し判別できるようにすること。

#### b. ボーリングコア記載

- ・事業者は対象区間のボーリングコアについて、掘削の進行と同時に以下の記載要領に従い、1/5 スケールで詳細かつ正確に地質学的記載を行うこと。
- ・記載には、標準として「コア記載シート」（様式は開示リスト（研究支援）「JAEA-Data/Code 2008-013 幌延深地層研究計画換気立坑先行ボーリング（PB-V01 孔）調査報告書—地質調査—」を参照のこと）を用いること。記載方法、記載項目等についての詳細は機構と協議の上、その決定に従うこと。
- ・事業者は、ボーリングコア記載実施後、コア記載シート（1/5 スケール）、品質管理チェックシート、総合柱状図（記載シート情報を基にした統合版）を作成して提出し確認を得ること。また、該当ファイルを記録した CD、DVD 等（以下「電子データ」という。）を提出すること。なお、作成には原則、Microsoft® Excel 並びに Adobe® Illustrator®を用いること。

##### <記載要領>

#### 1) 深度

コア記載を実施する区間深度を 1m 単位で記入する。

#### 2) RQD (Rock Quality Designation)

1m の区間における長さ 10cm 以上のボーリングコアの長さの総和の百分率で表すものであり、以下の式から求める。

$$RQD=1m \text{ あたりの } 10cm \text{ 以上のコアの長さの総和}/100cm \times 100 (\%)$$

ボーリングコアが縦に割れ、半割状態の場合は RQD には加算しないものとする。またディスクキングは通常不連続面として評価しないが、岩盤の評価という観点からはその部分は良好な岩盤とは判断できないことから、ディスクキング区間については RQD に加算しないものとする。

#### 3) コア回収率

1m 掘削ごとの回収したコアの長さの総和の百分率で表すものであり、以下の式から求める。

$$\text{コア回収率}=1m \text{ 掘削ごとの回収したコアの長さの総和}/100cm \times 100 (\%)$$

#### 4) 岩石名

コアで認められる岩石について泥岩、砂岩、礫岩、凝灰岩などを判別する。泥岩については、ルーペ、実体顕微鏡による観察から、珪藻質泥岩、珪質泥岩を判別する。

#### 5) 岩相

層理・葉理の発達又は塊状などの堆積構造について記載する。堆積構造については、発達の間隔、傾斜角、明瞭・不明瞭、層理・葉理の構造などについて記載する。また、顕著な貝化石・生痕化石が認められる場合、その深度、産状などについて記載する。



6) 色調

色差計による測定を行い、L\*a\*b 値を記載する。

7) 硬さ

硬度計による測定を行い、硬さ値“L”を記載する。

8) 風化

大気中の酸素や表層水によって引き起こされる風化の程度を、【表 5.3】に示す基準に従い分類する。

【表 5.3】風化基準表

記号	状態
$\alpha$	新鮮部。岩石の変色は認められない。
$\beta$	弱風化部。割れ目沿い又は一部の割れ目表面に変色が認められる。
$\gamma$	中風化部。全ての割れ目表面に変色が認められる。
$\delta$	強風化部。ボーリングコア全体に変色が認められる。 全ての割れ目表面は変色し、脆い。
$\varepsilon$	ボーリングコアは風化が進み、土壌化している。

9) 割れ目模式断面図

「コア記載シート」における「コア画像」の項目には、デジタルカメラで撮影したコア画像を貼付する。個々の割れ目については、割れ目上端及び下端深度を記入する（掘削深度の小数点以下のみ）。割れ目のタイプを「非癒着割れ目：f」又は「開口割れ目：o-f」と判断した割れ目は実線で示し、「癒着割れ目：h-f」と判断した割れ目は破線で示す。交差している割れ目がある場合には、その状態がわかるように記載する。なお、コア画像上には、コアリフター位置を赤線で示す。

10) 割れ目番号

割れ目番号を記述する。割れ目番号の記述は、癒着割れ目と非癒着割れ目について分けて行う。記述の例を以下に示す。

<記述例>

230-5 : 深度 230.00m~231.00m 区間で、非癒着割れ目のうち上位より 5 番目の割れ目

230' -2 : 深度 230.00m~231.00m 区間で、癒着割れ目のうち上位より 2 番目の割れ目

11) 割れ目の傾斜角度

割れ目の傾斜角度は、ボーリングコアに垂直な方向からの角度とし、上端、下端深度及びコアの直径からその値を算出する。

12) 割れ目のタイプ

【表 5.4】に示す基準に従い割れ目を分類する。

【表 5.4】 割れ目分類表

記号	状態
h-f	癒着割れ目
f	非癒着割れ目
o-f	開口割れ目 (割れ目を合わせたときに明らかに間隙が認められるもの)

## 13) 割れ目面の特徴

割れ目面の特徴については【表 5.5】に示すとおりに記載する。

【表 5.5】 割れ目面特徴分類表

記号	状態
SS	鏡肌(slickenside)が認められる。
SL	条線(スリックンライン)(slickenline)が認められる。 条線(スリックンライン)のレイク角を記載する。
ST	スリックンステップ(slickenstep)が認められる。 割れ目の上盤側の相対的な変位方向を記載する。
-	なし

## 14) 断層岩

【表 5.6】に示す基準に従い断層岩を分類するとともに、その厚さを記載する。

【表 5.6】 断層岩分類表

記号	状態
f-b	断層角礫を伴う割れ目 断層角礫は基質と岩片が未固結で、破碎岩片の含有率が30%以上 断層角礫の上端を構成する面を f-bt、下端を構成する面を f-bb と記入
f-g	断層ガウジを伴う割れ目 断層ガウジは基質と岩片が未固結で、破碎岩片の含有率が30%以下 断層ガウジの上端を構成する面を f-gt、下端を構成する面を f-gb と記入
f-gs	固結した黒色細粒な断層破碎物質を伴う割れ目
-	なし

## 15) 割れ目の成因

【表 5.7】に示す基準に従い割れ目の成因を分類する。

【表 5.7】 割れ目成因分類表

記号	状態
S	剪断(shear)割れ目(鏡肌、条線、ステップ、断層岩を伴う)
T	引っ張り(tension)割れ目(羽毛状構造を伴う)
U	不明

16) 割れ目の変質幅/色

割れ目に沿った変質幅と色を記載する。変質幅は、割れ目沿いの片側幅（最小値～最大値）を示す。

17) 割れ目の充填鉱物/幅

充填物鉱物の色（黒、赤茶、茶、黄、緑、灰、白など）と、推定鉱物（Qtz:石英、Fe:水酸化鉄、Chl:緑泥石、Py:黄鉄鉱（自形）、Py:黄鉄鉱（他形）、Cab:炭酸塩鉱物（自形）、Cab:炭酸塩鉱物（他形）、Clay:粘土鉱物）について記載する。また、割れ目の充填物の幅を記載する。

18) 岩盤等級区分

地下施設の建設工事で採用している【表 5.8】に示す岩級区分に従い、コアの分類を実施する。

【表 5.8】 岩盤等級区分表

地層	岩盤等級区分	割れ目	ヘアークラック※	岩石コアの特徴
声間層	D		—	カッターの刃が 2mm 以上刺さる コアは角礫状～岩片状～粘土状を示す
	CL	L	—	カッターの刃が 1mm 程度刺さる コアは角礫状～岩片状を示す
		M	有・無	カッターの刃が 1mm 程度刺さる コアはおおむね 10cm 未満の短柱状を主体とする
		H	有・無	カッターの刃が 1mm 程度刺さる コアはおおむね 10cm 以上の長柱状から棒状を主体とする
稚内層	CM	L	—	カッターの刃で傷が付く程度 コアは角礫状～岩片状を示す
		M	有・無	カッターの刃で傷が付く程度 コアはおおむね 10cm 未満の短柱状を主体とする
		H	有・無	カッターの刃で傷が付く程度 コアはおおむね 10cm 以上の長柱状から棒状を主体とする

※ヘアークラックの有無の判定は、ボーリングコア 10m 区間において、ヘアークラックが存在する区間が 10% 以上を占めるものを「有」とする。割れ目頻度に関する区分は、L（角礫状～岩片状）・M（おおむね 10cm 未満の短柱状）・H（おおむね 10cm 以上の長柱状～棒状）とする。

#### c. 写真撮影

- ・事業者は、ボーリングコア採取後対象区間のボーリングコアについて、写真撮影を行うこと。ボーリングコア写真は、ボーリングコアの色調、鉱物、粒子、組織、割れ目、風化程度、変質程度等の地質性状を的確に判読できる必要があることから、撮影したデジタルデータをコンピュータの画面上で拡大して見た場合に約 1mm 以上の解像度が確保されていることとする。
- ・掘削終了後、全区間の写真が撮影されたボーリングコア写真集 1 部（報告書等に掲載可）とともに、電子データを提出すること。

#### d. コア箱の運搬、収納

- ・事業者は、ボーリングコア観察及び写真撮影の終了後速やかにボーリングコアが収められたコア箱を機構の指定する場所へ運搬・納入すること。

#### e. 岩石試験

岩石試験は、露頭、ボーリングコアなどから採取された主として新鮮な状態の試料について、室内で試験を行い、岩石の物理的性質及び力学的性質を把握することを目的とする。試験方法は、ISRM 指針及び「地盤材料試験の方法と解説（公益社団法人全国地質調査業協会連合会）」による他、以下に示す項目を標準とする。

### （4）検層・観察に関わる共通事項

各種検層作業を行う場合は、標準として、それぞれの検層に対応する【表 5.9】の項目に従うこと。検層は、機構の指定する孔内区間、回数、方向で実施する。調査標準を以下に示す。また、実施前に「（1）納入物件に関わる共通事項」に従い実施計画書を作成し提出すること。

深度表示はボーリングコア採取深度に合わせて深度誤差を極力なくし、測定器のセンタリングや降下速度変動等の斜孔における測定への影響について対策を講じること。また、事業者は、調査全体に関わる品質管理について、品質管理手順書及び品質管理チェックシートを調査実施前に作成し、実施計画書に記述すること。

地質状況やボーリングの削孔状況等に基づき実施困難な場合は機構と協議の上、中止する場合がある。

【表 5.9】 検層作業一覧表

項目	測定項目	取得データ
速度検層 (PS検層) ・ダウンホール方式 ・孔内起振受振方式	・弾性波 (P波、S波)	・ボーリング孔周辺の弾性波速度分布 (P波及びS波速度)
電気検層 ・ノルマル検層 ・マイクロ検層 ・自然電位検層	・比抵抗 ・自然電位	・見掛け比抵抗 ・自然電位
孔曲り検層	・ボーリング孔の孔曲り	・ボーリング孔傾斜角度、傾斜方位、孔跡
キャリパー検層	・ボーリング孔内の孔径変化	・アーム方式による孔内の連続孔径 ・1方向又は2方向 (XY孔径) の孔径
温度検層	・孔内水の温度分布	・ボーリング孔内水の温度分布
電気伝導度検層	・孔内水の電気伝導度	・孔内水の電気伝導度 (比抵抗) の分布
ボアホールテレビ (BTV) 観察	・カメラによる孔壁展開画像	・割れ目の走向・傾斜・開口幅 ・孔壁の状態

#### ①測定

測定結果はデジタル記録とし、測定終了後に Microsoft® Excel を用いたファイル形式で整理し検層結果の電子データを提出すること。また、検層の測定順序は、各検層の目的に合致したものとすること。なお、測定時期はボーリング掘削後速やかに実施し、測定に際しては、調査実施前に測定に関する品質管理手順の詳細を作成し (実施計画書に記述)、機構に逐一確認を得ること。特に深度補正及び測定機器のキャリブレーション、正常動作確認に留意し、深度補正に関しては、掘削情報 (孔口、孔底、ケーシング位置など) 及び地質情報 (特定の地質構造) などを指標として実施することとし、その手順を調査計画に記述する。なお、最終的な深度の確定は、機構が確認の上、決定する。

#### ②測定標準仕様

測定に用いる機器は以下の標準仕様を満足すること。なお、測定標準仕様等に疑義が生じた場合には機構と協議し、その決定に従うこと。

##### a. 速度検層 (PS 検層)

速度検層は、ボーリング孔を利用して地盤内を伝播する弾性波 (P 波及び S 波) の速度を測定し、地盤の速度分布を把握する目的で行うもので、「地盤調査の弾性波速度検層方法 (JGS1122-2012)」、「地盤調査標準仕様書 (文部科学省)」及び「地質・土質調査業務共通仕様書 (国土交通省)」による他、以下に示す項目を標準とする。

- ・測定を行う位置及び深さは、特記による。
- ・孔内受振器は、上下 1 成分、水平直交 2 成分の測定ができるものを使用し、孔壁に密着させて設置する。
- ・測定間隔は、特記にない限り 1m とする。
- ・測定方法は、地表で起振してボーリング孔内で受振するダウンホール方式、ボーリング孔内で起振及び受振する孔内起振受振方式による。これによりがたい場合は、機構と協議する。
- ・測定方法による起振・受振については、【表 5.10】を標準とする。

- ・ダウンホール方式の P 波受振器は、ハイドロフォン、多連式のゾンデを用いることができる。
- ・測定は、付近の機械的振動などによる直接的ノイズをさけて行う。

【表 5.10】測定方法一覧表

起振・受振	速度測定方法	
	ダウンホール方式	孔内起振受振方式
起振位置	地表	孔内
P 波震源	ハンマーによる打撃、重水落下、火薬類、エアガンなど	電磁ハンマー、スパーカー、圧電式など
S 波震源	板たたき、機械式など	電磁ハンマー、圧電式など
受振位置	孔内	孔内
P 波受振器	上下動 1 成分	上下動 1 成分
S 波受振器	水平動 2 成分	水平動 1 成分

#### b. 電気検層

電気検層は、ボーリング孔を利用して地盤内の電気抵抗（比抵抗）や自然電位を測定することを目的で行うもので、「地盤の電気検層方法（JGS1121-2012）」、「地質・土質調査業務共通仕様書（国土交通省）」による他、以下に示す項目を標準とする。

比抵抗を測定するノルマル検層の電極間隔は、25cm、50cm、100cm の 3 種類、マイクロ検層の電極間隔は、5cm 及び 25cm を標準とする。

#### c. 孔曲り検層

ボーリング孔内の地中変位量を測定するもので、原位置試験等の目的に合わせた磁気センサー、ジャイロ、光式などの測定方法により実施するものとする。

- ・測定に先立ち、ボーリング孔口の正確な方位を求めること。
- ・ボーリング孔上部（GL 0～-30cm）の磁性体（鉄筋）を考慮すること
- ・位置精度 1/100、1/400～1/500（誤差/距離）
- ・測定精度：傾斜角度 $\pm 1.0^\circ$  以下、傾斜方位 $\pm 2.0^\circ$  以下

#### d. キャリパー検層

- ・キャリパー検層は、ボーリング孔内の孔径変化を連続的かつ直接的に測定する方法である。
- ・キャリパー検層は、一般に以下の目的に利用される。各種検層や孔内原位置試験を実施するための補助的手段として用いる。

#### e. 温度検層

- ・温度検層は、他の検層種目を同時に行う場合は他の検層に先駆けて行い、他の検層の後に行う場合は、孔を 24 時間程度放置してから実施するのが望ましい。
- ・保護管の抜管の際に坑壁崩壊を生じるような区間がある場合、抜管前にストレーナやスリット加工した塩ビパイプを挿入しておくこと、温度検層を行うことができる。

f. 電気伝導度検層

- ・測定センサー：使用する孔内水の電気伝導度により選定
- ・測定範囲：0～6,000mS/m

g. ボアホールテレビ (BTV) 検層

測定方式：リアルタイムで孔壁展開画像の記録がフルカラーで可能なこと

割れ目情報の整理

以下に示す項目について、割れ目情報を整理すること。また、ボーリングコア観察結果における 1/5 での記載上の構造が、ボアホールテレビ測定結果と一致するように整理することとし、一覧表に取りまとめること。

<記載項目>

- ・割れ目：深度、走向・傾斜、充填物の有無、充填幅、開口幅、頻度（数）、密度（本/m）
- ・割れ目本数：明瞭割れ目、開口割れ目
- ・割れ目区分：明瞭割れ目、開口割れ目、ヘアークラック、破碎帯上盤及び下盤、鉱物脈、流理構造、層理面、境界面
- ・測定プローブ中心部の芯出し不良等によって、測定画像の品質が悪い場合は、機構と協議を行い、必要な措置を講ずるとともに鮮明な画像が得られるまで再測定を実施すること。

③測定結果

a. 深度補正・キャリブレーション

検層結果の深度補正及び測定機器のキャリブレーション・正常動作確認に留意し、測定器のセンタリングや降下速度変動等、斜孔による影響への対策を行うこと。補正に関しては、掘削情報（孔口位置、孔底深度、孔径変化、ケーシングの位置など）及び特徴的な地質情報を指標として実施することとし、その手順を研究支援業務計画書に明記すること。なお、最終的な深度の確定は、機構と確認の上、決定すること。

b. データ整理

各種検層及び観察終了時に機構の指定する期日までに、測定結果を図示したグラフ及び電子データを取りまとめた速報及び品質管理チェックシートを機構に 2 部提出し、取得データの確認を得ること。確認調査で取得データが一定の品質を満たさないと判断された場合は、再試験などの処置を講ずること。

c. 速報等の資料作成

測定実施状況及び深度誤差・補正の記録、孔壁画像の電子データを提出し、その品質について機構の確認を受けること。

(5) 計測機器類の耐用年数に関わる共通事項

原位置に設置する計測機器類については、当該研究支援業務の実施場所において想定される設置環境と同等の設置環境において、これまでに 3 年程度の稼働実績のあるものを原則選定することと

する。また、計測機器類の選定に当たっては事前に機構と十分に協議すること。当該要求水準に示す計測機器類と同等かそれを上回る最新の計測機器類を選定する場合は、原則として当該要求水準に示す計測機器類の見積もり費用の範囲内に収めること。埋設される計測機器類に関しては、埋設前に初期値が精度良く計測されていることを確認し、埋設後は連続計測により計測機器類の稼働状況を逐次確認すること。各調査項目実施中の計測機器類の不具合の発生については、計測機器類が明らかに不具合であることを明確にするため、取得された連続計測のデータを分析し、不具合の発生時期を明確にすること。既設の計測機器類のうち交換が可能な計測機器類に関しては、メーカーの推奨する作動環境条件における保証期間内に不具合が生じた場合は、メーカーの保証により交換すること。

#### (6) 特記事項

- ・これまでの工事等において実施してきた技術提案項目は本業務においても継続的に実施することを標準とする。
- ・【表 5.2】に示す納入物件の所有権、納入物件の著作権及び、その他技術情報に係わるものの権利は、機構に帰属するものとし、無断で工業所有権等の申請を行わないこと。
- ・事業者は納入物件及びそれに関連して発生した情報（以下「成果情報」という。）について第三者に開示、公開若しくは発表してはならない。
- ・事業者は成果情報の機密を保ち、第三者に漏洩しないよう適切な措置を講じること。
- ・事業者は、一連の調査の過程、工程及び調査から得られるデータの品質に対し、責任を負うこと。事業者は、調査データの品質が有効かつ適正となるよう技術者を指導監督し、調査データの品質管理をすること。各調査項目の要求水準に示されている調査あるいは試験の期間中は可能な限り担当者を変更しないこと。また、機構の行う調査データの品質管理に協力すること。
- ・事業者は、各調査項目の実施に関し、必要かつ十分な能力を有する主任技術者を配置すること。
- ・事業者は、本件の実施に当たっては、標準案を示している本書と、事業者が提出する実施計画書の示すところに原則として従うこと。
- ・坑内において防爆エリアでの作業中は、各調査項目の実施場所において、メタンガス及び酸素濃度計を2箇所以上設置し、常時監視すること
- ・各調査項目について、週間工程会議にて計画工程と実績工程がわかるよう、当該週の予定と実績を比較したもの及び次週、次々週の予定を含む3週分の工程表を提出すること。
- ・地下施設の140m坑道、250m坑道、350m坑道、及び500m坑道における、各調査項目の実施場所でのインフラ整備については各調査項目の要求水準を満足するように整備すること。
- ・各調査項目において、本事業全体工程及び見積もり費用の範囲内で実施内容を変更する場合がある。その変更内容については、機構と協議の上決定することとする。
- ・各研究・調査項目終了時は報告書を提出し、付随する装置・計測機器についてはその報告書提出をもって機構に引き渡すこと
- ・疑義、変更、及び依頼事項などについては、その内容を記載した打合せ議事録を作成し、軽微な場合はその内容に従うこと。それ以外は、研究支援連絡書を取り交わし、その内容に従うこと。

#### 5. 本事業の範囲外で実施される研究業務への協力について

事業者が施設整備及び維持管理を行う本件施設及び既設の坑道部において、「第4章7節4. 別途



工事等」に記載されているように、本事業の範囲外の調査研究（地層処分研究開発に関わるボーリング調査や原位置試験・計測等）を機構や機構と共同研究を締結した大学、その他の研究機関等が実施することが想定される。事業者は、本事業の意義を十分に理解し、本事業の実施工程が制約されない範囲において可能な限り当該調査研究の実施に協力すること。

また、事業者は、当該調査研究の実施者との責任分担を明確にするとともに、実施可能な場所と期間、ユーティリティーの取り合い、仮設備利用、実施に当たっての諸手続き等についての情報提供及び調整を行い、その円滑な遂行に協力すること。

## 6. 業務提供時間帯

### (1) 業務提供時間帯の設定

事業者は、業務ごとに業務提供時間帯を設定すること。設定にあたっては、事前に機構と協議するものとする。

### (2) 休日における対応

①勤務体制は、週休2日を原則とし、適切に労働者の休日を確保できるよう調整すること。

②休日における業務内容は、通常の作業日と基本的に同様とし、詳細については、機構との協議によるものとする。

③事業者は、土曜日、日曜日、祝日や夜間（20:00～7:00）に作業を行う場合は、休日・夜間作業届を作成し、機構に提出すること。

### (3) 停電・機器停止を伴う業務の実施時間

事業者は、停電や機器の停止等、施設利用に影響を与える業務については、事前に機構と実施時期、方法等について協議を行うこと。

### (4) その他

業務遂行上やむを得ない事情や不測の事態等により、機構側から要請があった場合は、設定した業務提供時間帯以外での業務遂行にも対応すること。

## 2 節 研究支援業務内容

### 1. 詳細壁面観察

#### (1) 一般

- ・切羽評価のための詳細壁面観察を実施すること。
- ・以下の項目に関しては指定が無い限り、開示リスト（研究支援）【計測工】「JAEA-Data/Code 2012-029 幌延深地層研究計画 平成 23 年度地下施設計測データ集」を標準とし、詳細については機構と協議すること。
- ・観察の実施に先立ち、実施方法（安全対策含む）・実施手順・実施期間等について記載した実施計画書を作成し、機構に提出すること。
- ・観察調査後、詳細な工程・実績・観察時に生じたトラブルやイベント（些細なものも含む。）を詳細に整理し、電子データとともに機構に提出すること。なお、これらの提出様式は、機構と十分に協議しながら進めること。
- ・切羽で使用する調査・試験機器は、可能な限り防爆構造のものを使用すること。

#### (2) 実施範囲

- ・350m 試験坑道 6 の妻面から 10m 及び 500m 坑道の立坑接続部を除く全範囲について実施すること。実施範囲については、地質や湧水の状況、掘削手順等により見直す場合がある。その場合には、機構と協議の上、その決定に従うこと。
- ・切羽の簡易観察記録として、簡易地質記録シートを計測会議までに提出のこと。ただし、切羽に出水・崩落の兆候がある場合は、速やかに報告すること。また、計測データが実施計画書に定める計測終了基準を満たすまで継続すること。

##### ①実施内容

##### a. 壁面撮影（直接撮影）

現地での壁面詳細観察調査後にも画像データによる、クラック等の確認を行えるようにするため、対象区間の壁面をデジタルカメラにより直接撮影すること。本撮影に必要な機材については、事業者の負担と責任により用意し、先述した内容を行える機材選定をすること。

##### b. 壁面マッピング及び地質記載・計測

対象区間の壁面の岩相、化石、風化・変質部、不連続構造（位置、走向・傾斜、充填物の産状）、湧水の程度等を地質記載シートにマッピングし、不連続構造や化石については、以下の規模を有するものについて全て記載すること。

「記載」；長さ 100 cm 以上、「スケッチ」；長さ 10cm 以上

※「記載」とは、走向・傾斜、割れ目種類、条線情報を記録することである。

「スケッチ」とは、地質記載シートの図面に割れ目を表す線を記録することである。

##### c. 簡易原位置試験

原位置で採取した試料を地上に搬出し、エコーチップによる硬度の測定、土色計による色彩の測定を実施すること。なお、土色計については、一式、機構より貸与する。ただし、事業者の不備により故障した場合には、事業者の負担で修理することとする。

#### d. 岩石試料の採取・調査

採取した岩石試料には、全てサンプル番号をつけ、サンプルシートを作成して整理すること。なお、代表的な岩石試料の採取・分析等のために、機構が指定する箇所において、定方位若しくは不定方位の岩石試料を採取することがあり、事業者はこれに協力すること。

### (3) 観察結果の整理及び報告

以下に示すデータを各記載シートに整理して、原則毎週火曜日に開催する計測会議にて報告可能な項目から提出すること。また、壁面マッピングデータ等を編集し、位置情報を有するCAD図面を作成すること。

#### ①壁面マッピングデータ

坑内でのスケッチを清書し、その画像をスキャナー等で読み込み電子データ化したものをいう。図中の注釈についても電子データ化し、矢印などにより記載事項がその画像中のどの部分に対応しているかが分かるように表記すること。また、壁面マッピングデータと壁面撮影による画像データは同一の縮尺とし、対比が容易な配置とすること。

#### ②壁面撮影による画像データ

壁面は分割して撮影するため、画像処理ソフトで撮影画像を合成して壁面展開画像を作成したものをいう。その際、壁面に設置したマーカーにより画像が欠損しないよう注意すること。なお、切羽・壁面観察が終了するまでは、岩盤面への塗料によるマーキングは原則行わないこととする。

また、クラック等の確認を行うため、必要に応じて、明るさ・コントラスト・色相調整等の画質調整に加え、画像変換処理を実施すること。なお、地質記載シートには、上記補正を行いマッピングデータとの対比が良好な画像データを添付するものとする。また、I期工事及びII期工事で取得されているデータとの連続性を保つよう配慮すること。

#### ③割れ目の記載シート

割れ目の記載内容を整理した一覧表をいう。なお、記載シートのフォーマットについては、事前に機構との打合せにより決定することとする。

#### ④サンプルシート

採取した岩石試料のサンプル番号、採取日時、採取位置・部位、サンプルを用いて行った硬度計・土色計計測結果等を一覧表として整理したものをいう。なお、記載シートのフォーマットについては、事前に機構との打合せにより決定することとする。

#### ⑤要求水準の確認方法

計測会議での提出書類にて、確認することとする。

## 2. 計測システム整備

### (1) ステップ管理計測 (B 計測)

#### ①方針

- ・挙動予測解析モデルの検証及び後続施工箇所の設計・施工に反映するために、以下に示す実施内容のステップ管理計測 (B 計測) を実施すること。また、既設機器の維持管理を実施すること。
- ・計測、試験、観察調査の目的・計測方法・計測頻度・計測期間・提出時期・提出様式等につ

いては指定が無い限り開示リスト（研究支援）【計測工】「JAEA-Data/Code 2012-029 幌延深地層研究計画 平成 23 年度地下施設計測データ集」を標準とし、詳細については機構と協議すること。

- ・実施に先立ち、計測器配置・設置（調査）方法（安全対策含む。）・計測器設置工程・計測手順・データ収録方法・計測頻度・計測期間・管理基準値（B 計測のみ）について記載した実施計画書を作成し、機構に提出すること。
- ・切羽で使用する調査・試験機器は、可能な限り防爆構造のものを使用すること。

## ②実施内容

### a. 底盤観察調査

東立坑深度 480m 付近にて、掘削後の底盤観察調査を実施すること。調査方法については「1. 詳細壁面観察」と同様とする。調査深度については、地質や湧水の状況、掘削手順等により見直す場合がある。その場合には、機構と協議の上、その決定に従うこと。

### b. ウォーターリングにおける湧水量計測・物理化学パラメータ測定・採水

- ・事業者は工事期間中、地上の給水設備からの工事用水の供給量及び排水処理設備における排水量を測定し、各ウォーターリング及び立坑ごとの水収支を整理して定期的に（1 回/週程度）機構に報告すること。
- ・比較のため、施工済みのウォーターリングにおいても湧水量を測定し、水収支を整理して報告すること。
- ・ウォーターリングにおいて集水された湧水は、定期的（1 回/6 ヶ月程度）に水理調査を行うため、簡易な器具を用いて速やかに湧水量の測定及び水温、溶存酸素濃度、水素イオン濃度（pH）、酸化還元電位（Eh）、電気伝導度（EC）（以下「物理化学パラメータ」という。）の計測を行うこと。物理化学パラメータ測定用機器は事業者の負担により準備するものとする。
- ・350m 以深のウォーターリングについては、物理化学パラメータの計測と同じタイミングで地下水試料の採取も行うこと。採取容器は事業者の負担により準備するものとし、分析用試料（3L）・保存用試料（1L）の計 4L を採取すること。
- ・採取した水試料は、サンプル番号を付して機構へ提出し、機構コア倉庫に保管すること（保管者：機構）。
- ・測定により得られた計測データは、サンプルシート（サンプル番号、採取日時、採取位置・部位を併記）において整理し、随時、機構に報告すること。
- ・詳細な採水地点・頻度については、詳細については機構と協議すること。

### c. ステップ管理計測システム整備・設置・維持管理

- ・既設の地中変位測定、ロックボルト軸力測定、吹付コンクリート応力測定、覆工コンクリート応力測定及び鋼製支保工応力測定の計測データは、坑内に設置するデータロガーにてデータを収集し、既存の計測用基幹線を介して地上の中央管理室にて収録すること。
- ・既設機器類及びケーブル類などに、経年劣化などによる性能低下、及び異常が認められた場合、必要のあるものについては交換・修理をし、測定データを取り込めるようにすることを標準とする。交換機器に関しては、機構と協議の上決定すること。また、これまでに設置し

た機器と同等品以上の機器を選定すること。既設の機器の一覧を【表 5.11】に、設置位置は【別図 5.3】～【別図 5.5】に示す。ただし、埋設されている機器などで、交換修理が困難なものは対象外とする。

- ・自動計測を標準とし、地上の中央管理室にてリアルタイムでの計測値の把握と出力・記録が可能な仕様とすること。また、計測データの挙動を常時監視し、支保部材の許容応力度と照合して異常値が確認された場合や異常な挙動が確認された場合は、速やかに機構に連絡するとともに、措置について協議すること。
- ・計測機器類については、定期的に絶縁抵抗測定等の調査点検を行い、信頼性のある計測データであることを確認し、調査点検結果について機構に報告すること。
- ・ステップ管理用計測ソフトについては、可能な範囲で既存のソフトを用いることとし、新たな計測断面の設置に伴い随時整備すること。また、機構研究管理棟内に設置してある既存の出力端末についても、合わせて計測データの確認が可能となるようにすること。
- ・Ⅱ期工事より導入されている3次元地質情報管理システム (Geo-Graphia) の維持管理を行うこと。坑道掘削や計測機器設置などによる3次元モデル、及び計測断面の追加・変更や、ソフトウェアのアップデートなど不具合が発生した場合は随時対応すること。また、計測データ処理ソフトウェア、及び機構研究管理棟内に設置の既存表示端末についても、同様な処置とする。
- ・新規計測器の設置は、【表 5.12】及び【別図 5.6】【別図 5.7】に示す測定項目及び設置位置とし、計測機器、計測データ収録及び計測システムの構築に関する機器の選定については【表 5.13】に示す性能を満足すること。また、収録データは、既存の計測用基幹線を介して、地上の中央管理室にて収録すること。なお、地質や湧水の状況、掘削手順等により設置位置などを見直す場合がある。その場合には、機構と協議の上、その決定に従うこと。

【表 5.11】 B 計測既設機器一覧

機器	仕様	単位	数量
光ケーブル (坑内)	L-xSMR15-EMLAP (4 芯)	m	2060
光成端箱	収納盤仕様 ・ステンレス屋外盤 (水切・防水・防塵パッキン付) ・ライトベージュ焼き付け塗装 収納盤内構成品 ・アース端子・鉄製基盤・余長収納金具・融着トレイ ・コードホルダー・アダプタ取付金具・SC アダプタ ・テンションメンバ押さえ・ケーブル押さえ金具 A、B ・コードクランプ	箇所	9
光 LAN スイッチ	MOXA	台	11
データロガー	共和電業 (型番: UCAM-60B-AC)	台	9
スキャナー	共和電業 (型番: USB-70B-30 (50ch))	台	41

【表 5.12】 B 計測新規設置位置

測定項目	坑道名	設置深度・位置
覆工コンクリート応力測定	換気立坑	425m、500m
	東立坑	400m、480m
	西立坑	425m、500m
吹付コンクリート応力測定	500m 坑道	東連絡坑道、西連絡坑道

【表 5.13】 設置機器仕様

項目	設置機器仕様
データロガー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークが構築できる機器</li> <li>・防滴・防塵構造あるいは保護ケースで防滴・防塵が確保できること</li> </ul>
スキャナー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークが構築できる機器</li> <li>・防滴・防塵構造あるいは保護ケースで防滴・防塵が確保できること</li> </ul>
吹付・覆工コンクリート応力測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計測器：コンクリート応力計</li> <li>・測定範囲：0～40N/mm<sup>2</sup></li> <li>・精度：0.1N/mm<sup>2</sup> 以内</li> <li>・コンクリート若材令時の剛性変化等の影響を排除できる構造のもの</li> <li>・自動測定が可能なもの</li> </ul>

## (2) 研究支援用計測システム整備

### ①方針

- ・これまでに坑道内で実施する研究支援業務の原位置試験計測などで得られる多種多様なデータを、機構研究管理棟への転送するための研究支援用計測システムを整備してきた。これらのシステムの維持管理、及び坑道掘削に伴った計測システムの増設をすること。対象範囲は【別図 5.3】、【別図 5.4】に示す。
- ・本計測システムは、機構が本事業以外で実施する研究業務（共同研究含む。）においても、可能な限り利用できることとする。ただし、この場合の維持・管理は、機構が行う。

### ②実施内容

#### a. 研究支援用計測システムの維持管理

- ・既設の研究支援用計測システムについて、常にデータを取り込めるように、適切に維持管理すること。計測システムに取り込んだ研究支援業務で行う原位置測定の数値に関しては、常にデータ取り込み状況を管理すること。
- ・既設の機器類、及びケーブル類に経年劣化などによる性能低下や、パソコン、及び計測ソフトなどに異常が認められた場合に交換・修理を行い、測定データを取り込めるようにすることを標準とする。交換機器に関しては、機構と協議の上決定すること。また、これまでに設置した機器と同等品以上の機器を選定すること。設置した機器の一覧を【表 5.14】に、設置位置を【別図 5.3】、【別図 5.4】に示す。ただし、埋設されている機器などで、交換修理が困難なものは対象外とする。

b. 研究支援用計測システムの新設

- 新たに掘削される 500m 坑道にて実施される研究支援業務でのデータ計測に対応するため、計測システムの新設、及び維持管理を実施すること。
- 自動計測が可能なデータは、本計測システムを主として接続し利用できるようにすること。
- 設置位置は【別図 5.3】、【別図 5.4】に、機器仕様は【表 5.15】に示す。
- 光ケーブル、光成端箱は【表 5.15】に示す仕様の同等品以上とし、光成端箱内接続は、多芯－単線変換 F0 コードにて接続する。
- 立坑部の光ケーブル支持は上部吊り込み支持とし、亜鉛めっき鋼に自己融着テープ等により等間隔支持を行う。

【表 5.14】計測試験用計測システム既設機器一覧

機器	仕様	単位	数量
光ケーブル (地上)	4CT-SM-40C	m	1,100
光ケーブル (坑内)	4CT-SM-20C	m	2,560
光成端箱	収納盤仕様 ・ステンレス屋外盤 (水切・防水・防塵パッキン付) ・ライトベージュ焼き付け塗装 収納盤内構成品 ・アース端子・鉄製基盤・余長収納金具・融着トレイ ・コードホルダー・アダプタ取付金具・SCアダプタ ・テンションメンバ押さえ・ケーブル押さえ金具 A、B ・コードクランプ	箇所	10
FO コード	4CT-1C×4	本	160
光 LAN スイッチ	MOXA	台	6
データロガー	共和電業 (型番: UCAM-60B-AC)	台	4
スキャナー	共和電業 (型番: USB-70B-30 (50ch))	台	4
データ処理・ 収録パソコン	NEC (型番: FC-S16W/SX2Q4Z) OS: Windows®XP professional	台	2
データ収録パソコン (坑内設置)	試験坑道 3、及び試験坑道 4 に設置 FDR、掘削影響試験用	台	4
無停電電源装置	オムロン (型番: BU50SW)	台	2
システム制御ソフト (OS: Windows®XP)	原位置試験用計測ソフト ・センサー測定値 ・深度ごとに最大 1,000 点まで処理 ・測定間隔は最小 10 分 チャンネル登録プログラム ・チャンネル情報の閲覧 ・チャンネル情報の変更 (校正係数、チャンネルモード、名称変更) ・チャンネルの追加、削除 ・ロガー表示順の変更 ・ロガーからの情報取得 ・情報の設定 ・チャンネル情報の印刷 データ処理プログラム ・データ編集機能 (保存データの修正、追加) ・データ変換機能 (CSV 形式での出力) ・データバックアップ機能 (任意データをメディアにバックアップ)	式	1

【表 5.15】新設数量一覧

機器名	仕様	単位	数量
光ケーブル	4CT-SM-40C	m	300
光ケーブル	4CT-SM-20C	m	100
光成端箱	既設光成端箱と同等	箇所	2



### (3) 要求水準の確認方法

「1節5.(1) 納入物件に関わる共通事項」に従って、本業務の整備方法確認のために実施計画書、各作業の実施状況などを確認するための速報並びに本業務が全て終了した後の結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

#### ①速報

- ・底盤観察結果
- ・ウォーターリング水質調査結果
- ・各機器の新規設置、交換、移設、撤去状況
- ・各機器の維持管理状況
- ・現場写真

#### ②最終報告書

速報にて確認できれば不要とする。

### 3. 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に関わる研究支援業務

#### (1) 人工バリア性能確認試験

##### ①方針（調査試験の基本的考え方）

350m 試験坑道 4（【別図 5.8】参照）では豎置き方式の処分孔を模擬した試験孔に実規模の人工バリアを設置し、坑道の一部を埋め戻した人工バリア性能確認試験を実施している。この試験において、実環境下において人工バリアを含むニアフィールドにおける、人工バリア定置後の過渡期の現象に着目した熱-水-応力-化学連成現象を評価するための検証データ（温度、間隙圧、水分量、比抵抗、全応力、変位、自然電位、pH、腐食など）を取得する。また、より詳細な検証データの取得を目的に、試験エリアの解体サンプリングを行い、各種分析を実施する。

##### ②実施範囲

- ・データ計測：契約締結後速やかに
- ・解体作業用坑道掘削：試験坑道 7 掘削後、機構と協議の上決定
- ・解体サンプリング及び分析：解体作業用坑道掘削後、速やかに

##### ③調査試験の要求水準

###### a. データ計測

- ・【表 5.16】に示す計測機器について、研究支援用計測システムへの接続の有無に関わらず、連続計測を行い電子データとして整理すること。
- ・比抵抗トモグラフィ測定は、2ヶ月に1回程度の頻度で実施することを標準とし、解析により各計測断面における飽和度分布を求めること。
- ・注水装置による注水流量の設定変更などで浸潤状態が大きく変化する可能性のある場合は、緩衝材及び埋め戻し材中の浸潤状態の変化を捉えるように計測間隔の設定を行うこと。その際、機構の確認を得ること。

- ・計測装置や注水装置に異常を確認した場合は、メンテナンスを行うこと。
- ・解体調査サンプリング時においても、可能な限りデータ計測を継続すること。

【表 5.16】設置機器

設置位置	機器名	数量
模擬オーバーパック 緩衝材 ケイ砂部	熱電対	22 点
	土圧計	13 点
	間隙水圧計	16 点
	水分計（サイクロメーター）	9 点
	水分計（湿度計）	6 点
	水分計（FDR-V）	6 点
	pH 計	9 点
	腐食センサー	12 点
	変位計	6 点
	膨出センサー	16 点
埋め戻し材部	土圧計	31 点
	水分計（FDR-V）	15 点
プラグ部	土圧計	10 点
	ひずみ計	8 点
注水装置	流量計	1 式

b. 解体作業用坑道掘削

- ・解体サンプリング時に使用するための、試験坑道 4 と試験坑道 7 を繋ぐ坑道を掘削する。また、空洞安定解析も実施すること。
- ・仕様は水平坑道と同程度を標準とし、「c. 解体サンプリング及び分析」時の搬出入が可能な仕様とすること。
- ・350m 接続部にステージ設置が必要な場合にはステージ構造の検討及び地下施設内の通気に関する検討を行って設置すること。通気解析の結果、地下施設内の換気量が確保できない場合は試験実施内容の取舍選択を含めて機構と協議すること。

c. 解体サンプリング及び分析

- ・解体は、「b. 解体作業用坑道掘削」で整備した坑道から試験坑道 4 へアクセスし、埋め戻し材、緩衝材、模擬オーバーパック（以下「模擬 OP」という。）の解体サンプリングを行う。その際、計測センサーにできるだけ影響がないよう考慮すること。
- ・緩衝材、埋め戻し材、岩盤、吹付コンクリート、プラグ、土留め壁の各界面が一体化された状態でサンプリングを実施する。プラグ+土留め壁+埋め戻し材の一体型サンプル及びプラグ+岩盤などのプラグを含む一体型サンプルについては、2 サンプルを上限とする。プラグを含まないその他のサンプルは各界面で 10 サンプルを標準とする。
- ・可能な範囲でセンサーを回収し、校正を行うとともに、ケーブルの状況（ケーブル内への水の侵入、断線や劣化など）やセンサーの状況（腐食、劣化、変形など）を確認する。故障しているセンサーについては、故障原因を分析すること。
- ・模擬 OP は、模擬 OP 表面と緩衝材の接触面が一体化された状態で回収すること。

- ・ サンプルング（回収）した試料は、速やかに養生すること。
- ・ 試験坑道 4 の残置物については、コンクリートプラグのみとし、その他は全て撤去すること。
- ・ 解体サンプルングした試料の分析については、【表 5.17】を標準とする。

【表 5.17】 解体サンプルング調査項目（分析）

対象物	取得情報	調査	数量
模擬 OP	最大腐食深さ、平均腐食深さ	3次元計測	全体
	腐食生成物	X線回折、ラマン分光分析	30箇所
	腐食状況確認	スケッチ、撮影、画像分析	全体
	模擬 OP の位置、傾き (設置時からのずれ)	測量	全体
埋め戻し材 (転圧、ブロック部)	埋め戻し材の状況	撮影、観察	全体
	水分量、乾燥密度	一般的な手法	300箇所
	間隙水組成	分析項目は地下水分析と同様	10箇所
	鉱物組成	XRD	10箇所
	熱伝導率、熱容量	一般的な手法	10箇所
緩衝材	緩衝材の状況	撮影、観察	12断面
	水分量、乾燥密度	一般的な手法	1,000箇所
	間隙水組成	分析項目は地下水分析と同様	40箇所
	鉱物組成	XRD	40箇所
	熱伝導率、熱容量	一般的な手法	40箇所
埋め戻し材 転圧-ブロック境界面	境界面の形状	測量、観察	全体
埋め戻し材-吹付界面	空隙	空隙の観察	全体
緩衝材-埋め戻し材界面	緩衝材の膨出量	観察、測量	全体
土留め壁 (プラグ側、埋め戻し材側)	腐食状況確認	観察	全体
プラグ	一軸圧縮強度	一軸圧縮試験	5箇所
プラグ-岩盤境界面	密着状況	観察	全体

#### ④要求水準の確認方法

「1 節 5. (1) 納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

- ・ 計測機器の出力値（電子データ（校正値を含む。）、グラフ）
- ・ 坑道掘削状況
- ・ 解体サンプルング結果（位置、サンプルング状況、分析結果）
- ・ 現場写真及び動画

##### b. 最終報告書

- ・ 計測機器の出力値（電子データ（校正値を含む。）、グラフ）
- ・ 坑道掘削状況
- ・ 解体サンプルング結果（位置、サンプルング状況、分析結果）
- ・ 現場写真及び動画

## (2) 物質移行試験

### ①方針（調査試験の基本的考え方）

本試験は、声問層を対象に、水理・物質移行調査を行い、安全評価におけるより現実的な核種移行モデルを構築するためのデータ取得を目的とする。具体的には、声問層を対象とした調査エリア（約 10m 四方）を選定【別図 5.9 参照】し、ボーリング調査やトレーサー試験等に基づき、核種移行モデルの構築に必要な物質移行パラメータを算出可能なデータを取得する。また、主に物質移行パラメータについて、原位置試験結果から評価されたパラメータを補完するための室内試験を実施する。さらに長期の間隙水圧観測、透水試験、トレーサー試験が可能な試験装置の製作を行う。

### ②実施範囲

- ・試験装置の製作
- ・ボーリング調査
- ・室内試験

### ③調査試験の要求水準

#### a. 試験装置の製作

- ・「b. ボーリング調査」及び「4. (6) ③ a. 物質移行に関わるデータ取得」で実施する、透水試験、トレーサー試験及び間隙水圧観測に必要な物質移行試験装置を製作する。
- ・掘削長 20m、孔径 98mm のボーリング孔に適用可能な 6 連パッカー式の装置を 6 式製作することを標準とする。
- ・試験区間それぞれに、トレーサー循環ライン（2 本）及び間隙水圧観測ライン（1 本）を設け、透水試験、トレーサー試験が可能な構造にすることを標準とする。また、試験装置へのトレーサーの吸着が可能な限り低減されるよう、材料・対策を講じること。

#### b. ボーリング調査

- ・250m 大型試錐座（西）からボーリング孔を掘削する（本項では、以下「ボーリング孔（境界部）」という。）。本数は 4 本、掘削長 20m、孔径 98mm を標準とする。ただし、掘削本数については既存孔の活用を含め、機構と協議の上決定する。掘削は機械ボーリングとし、オールコアボーリングを標準とする。ボーリング掘削及びボーリングコア観察については、「1 節 5. (3) 機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従って実施することを標準とする。
- ・ボーリング孔（境界部）に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、孔曲り検層、キャリパー検層、ポアホールテレビ（BTV）観察を、「1 節 5. (4) 検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・検層作業後に、「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を使用し、透水試験を実施する。透水試験は単孔及び孔間で実施する。透水試験区間及び孔間透水試験における観測区間はボーリング孔掘削時の孔口湧水量、ボーリングコア観察、検層の結果に基づき、最大 5 区間/孔を設けることを標準とする。単孔透水試験は 1 孔あたり、最大 5 区間を標準とし、区間の水理

パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。また、単孔透水試験時の各孔の間隙水圧データから、孔間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。

- ・ 透水試験終了後に「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を利用した間隙水圧観測を実施する。
- ・ ボーリング孔（境界部）の内側領域に向かって水平ないし斜向のボーリング孔（本項では、以下「ボーリング孔（内側①）」という。）を1本掘削する。掘削長20m、孔径98mmを標準とする。掘削は機械ボーリングとし、オールコアボーリングを標準とする。ボーリング掘削及びボーリングコア観察については、「1節5.（3）機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従って実施することを標準とする。
- ・ ボーリング孔（内側①）に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、孔曲り検層、キャリパー検層、ボアホールテレビ（BTV）観察を、「1節5.（4）検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・ 検層作業後に、ボーリング孔（内側①）に対し、「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を使用し、透水試験を実施する。透水試験区間及び孔間透水試験における観測区間はボーリング孔（内側①）掘削時におけるボーリング孔（境界部）の間隙水圧の応答、孔口湧水量、ボーリングコア観察、検層結果に基づき、最大5区間/孔を設けることを標準とする。単孔透水試験は1孔あたり、最大5区間を標準とし、区間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。また、単孔透水試験時の各孔の間隙水圧データから、孔間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。
- ・ 透水試験終了後に「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を利用した間隙水圧観測を実施する。間隙水圧観測区間は最大で5区間設けることを標準とする。
- ・ ボーリング孔（境界部）の内側領域に向かって、2本目のボーリング孔（以下「ボーリング孔（内側②）」という。）を掘削する。掘削は20m、孔径98mmを標準とする。
- ・ ボーリング孔（内側②）に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、孔曲り検層、キャリパー検層、ボアホールテレビ（BTV）観察を、「1節5.（4）検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・ 検層作業後に、ボーリング孔（内側②）に対し、「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を使用し、透水試験を実施する。透水試験は単孔及び孔間で実施する。透水試験区間及び孔間透水試験における観測区間はボーリング孔（内側②）掘削時におけるボーリング孔（境界部）及びボーリング孔（内側①）の間隙水圧の応答、孔口湧水量、ボーリングコア観察、検層結果に基づき、最大5区間/孔を設けることを標準とする。単孔透水試験は1孔あたり、最大5区間を標準とし、区間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。また、単孔透水試験時の各孔の間隙水圧データから、孔間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。
- ・ 透水試験終了後に「a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を利用した間隙水圧観測を実施する。間隙水圧観測区間は最大で5区間設けることを標準とする。
- ・ 間隙水圧観測区間から地下水試料採取（6箇所）を行う。採水量は各区間それぞれ1Lを標準とする。
- ・ 採取した地下水試料に対し、【表 5.18】に示す分析を行うことを標準とする。採水の際は、区間湧水量を考慮し、可能な限りチューブ体積を含む採水区間のデッドボリュームの2倍の

体積を排水した後に採取することを標準とする。

- ・透水試験終了後、ダイポール試験を実施するための区間を内側 2 本のボーリング孔の区間から選定する。選定した区間でトレーサー試験を実施し、移行経路沿いの物質移行特性を評価可能なデータを取得する。
- ・ダイポール試験の使用トレーサーはウラニン、HDO を標準とする。ウラニンのトレーサー回収率で 90%以上を標準とする。
- ・ダイポール試験終了後に、ダイポール試験で注水区間とした区間から Cs を連続注入する。トレーサー観測区間でバックグラウンド濃度よりも有意に高い Cs 濃度が検出された時点で、Cs の連続注入を停止することを標準とする。
- ・連続注入した Cs が吸着した割れ目を評価するために、ボーリング孔掘削を行う。本数は 15 本、掘削長 20m、孔径 100mm を標準とする。掘削は機械ボーリングとし、オールコアボーリングを標準とする。ボーリング掘削及びボーリングコア観察については「1 節 5. (3) 機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従って実施することを標準とする。
- ・掘削したボーリング孔に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、ボアホールテレビ (BTV) 観察を、「1 節 5. (4) 検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・ボーリングコア観察及びボアホールテレビ (BTV) 観察で特定された天然の割れ目に対し、割れ目表面を研削・分析し、割れ目表面に吸着した Cs 濃度の定量を行う。分析数は 10mm (縦) × 10mm (横) × 1mm (深さ) を 1 点として合計 800 点を標準とする。

【表 5.18】一般水質の分析項目一覧表

分析項目	単位	数量
pH	-	6
電気伝導度	mS/m	
水温	°C	
Na <sup>+</sup>	mg/L	
K <sup>+</sup>	mg/L	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/L	
Li <sup>+</sup>	mg/L	
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	
I <sup>-</sup>	mg/L	
Si	mg/L	
Total Fe	mg/L	
Al	mg/L	
Cl <sup>-</sup>	mg/L	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	
アルカリ度	mg/L	
全有機態炭素 (TOC)	mg/L	
酸素同位体比	‰	
水素同位体比	‰	

\*全有機態炭素については、酸性化・通気処理法により無機炭素及び揮発性炭素の除去をすること。

#### c. 室内試験

- ・別途、機構から提供するボーリングコア試料を対象に、バッチ収着試験及び透過拡散試験を実施する。試験数量は、各試験ともに4供試体ずつを標準とし、使用するトレーサーはHDO、I、Mo、Cs、Sr、Euを標準とする。
- ・バッチ収着試験及び透過拡散試験に基づき、収着分配係数（Kd）及び実効拡散係数（De）を算出する。両試験の試験方法及びKd、Deの算出方法については、Tachi et al. (2011)の方法を標準とする。

#### ④要求水準の確認方法

「1節5.（1）納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

- ・ボーリング孔配置図、孔口 X-Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・検層・観察結果
- ・透水試験結果
- ・トレーサー試験結果
- ・ボーリング調査期間中の水圧観測データ
- ・モニタリング装置の図面、設置確認
- ・室内試験結果
- ・現場写真

##### b. 最終報告書

- ・ボーリング孔配置図、孔口 X-Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・検層・観察結果
- ・透水試験結果
- ・トレーサー試験結果
- ・モニタリング装置の図面、設置確認
- ・室内試験結果
- ・現場写真

#### 4. 処分概念オプションの実証に関わる研究支援業務

##### （1）閉鎖技術（埋め戻し方法・プラグ等）の実証試験

###### ①方針（調査試験の基本的考え方）

350m 坑道に掘削される試験坑道 6（【別図 5.10】、【別図 5.11】参照）に粘土系プラグを設置するための坑道拡幅を実施する。また、坑道拡幅後にはベントナイト系材料を拡幅部に充填する。

## ②実施範囲

- ・坑道拡幅：プラグ設置前
- ・拡幅部へのベントナイト系材料の充填：坑道拡幅後

## ③調査試験の要求水準

### a. 坑道拡幅

- ・「第3章5節3. 鋼製支保工」に示すように、試験坑道6では坑口より25mに位置する鋼製支保工（1箇所）を省略する。この鋼製支保工を省略した付近（以下、「支保工省略区間」という。）の岩盤を掘削して、坑道拡幅を実施する。実施にあたっては、拡幅部の形状について機構と協議の上決定するとともに、2) 拡幅部へのベントナイト系材料の充填と合わせて工程や方法等を示すこと。
- ・岩盤掘削の方法は、掘削による新たな掘削影響領域の形成を低減できる方法を選定することを標準とする。
- ・岩盤掘削の最大深さは、トンネル中心線とスプリングラインの交点から半径2.7mの円周上程度を標準とする。また、岩盤掘削の最大幅は、支保工省略区間において2.0m程度を標準とする。（【別図5.10】、【別図5.11】に示す内容で坑道拡幅を実施する。）
- ・岩盤の掘削完了後の出来形確認は、3Dスキャナーによる計測を標準とする。
- ・掘削中及び掘削後に拡幅部の崩落や肌落ち等が生じることにより作業安全に支障をきたすおそれがある場合には、対策方法について機構と協議しその対策を実施すること。

### b. 拡幅部へのベントナイト系材料の充填

- ・坑道拡幅後、拡幅部分の岩盤面に吹付けによりベントナイト系材料を充填することを標準とする。また、ベントナイト系材料の吹付け厚さは40cmを標準とする。
- ・吹付け材料となるベントナイト系材料には、クニゲルV1とケイ砂の混合土を用いることを標準とする。クニゲルV1とケイ砂の混合率の割合は機構との協議の上、設定する。
- ・使用するクニゲルV1、ケイ砂及び混合土の粒度試験（JIS A1204:2020）を実施すること。
- ・クニゲルV1とケイ砂の混合率を決定した後に、混合土の締固め試験（JIS A1210:2020）を実施すること。締固め試験は、3水準の締固めエネルギー $E_c$ で実施することを標準とする。なお、締固め試験の結果より最適含水比を求めた上で、材料製造時の含水比の設定値を機構との協議により決定する。
- ・吹付けベントナイトの乾燥密度の設定値については締固め試験の結果を踏まえて、機構との協議により決定する。
- ・ベントナイト混合率を測定するために、クニゲルV1についてのメチレンブルー吸着量の検量線の作成を実施すること。
- ・吹付け材料の製造時の品質確認として、【表5.19】に示す項目の測定を標準とする。
- ・吹付け施工時の品質確認として、【表5.20】に示す項目の測定を標準とする。
- ・吹付け施工時の出来形確認は、1日の作業終了ごとに3Dスキャナーによる計測を実施し、吹付け体積を算出することを標準とする。なお、3Dスキャナーによる出来形確認は吹付完了後に一括して行うこととする。また、吹付け終了後の出来形確認についても3Dスキャナーによる計測を標準とする。



- ・また、吹付け施工時の品質の確認として、サンプルの採取が可能な範囲については、コアサンプリングを実施し、【表 5.21】に示す測定を行うことを標準とする。サンプリングの実施箇所及び数量については、機構との協議により決定する。

【表 5.19】吹付け材料の品質確認項目

項目	規準・確認方法	実施時期	数量
含水比 (クニゲル V1)	赤外線水分計	材料混合前	バッチごと
含水比 (ケイ砂)	赤外線水分計	材料混合前	バッチごと
含水比 (混合土)	赤外線水分計 炉乾燥法 (JIS A1203:2020)	材料混合後	バッチごと
ベントナイト混合率	メチレンブルー吸着量 (JIS Z2451:2019)	材料混合後	バッチごと

【表 5.20】吹付け施工時の品質確認項目

項目	規準・確認方法	実施時期	数量
材料投入量	クレーンスケール	吹付け時	バッチごと
リバウンド量	クレーンスケール	リバウンド材の回収時	回収作業ごと
材料ロス量	クレーンスケール	ロス材料の回収時	回収作業ごと

【表 5.21】吹付け施工時の品質確認項目

項目	規準・確認方法	実施時期	数量
乾燥密度	コアサンプリング試料	吹付け後	30 点以下
含水比	コアサンプリング試料 JIS A1203:2020	吹付け後	30 点以下
ベントナイト混合率	コアサンプリング試料 JIS Z2451:2019	吹付け後	30 点以下

#### ④要求水準の確認方法

「1 節 5. (1) 納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

###### <坑道拡幅>

- ・ 3D スキャナーの測定結果
- ・ 掘削状況の写真

###### <拡幅部へのベントナイト系材料の充填>

- ・ 締固め試験結果
- ・ 材料製造時のバッチごとの材料重量、含水比 (赤外線水分計)

## b. 最終報告書

### <坑道拡幅>

- ・岩盤掘削の実施内容
- ・掘削範囲の図面
- ・使用資機材の一覧（配置図を含む。）
- ・掘削状況の写真
- ・3D スキャナーの測定結果

### <拡幅部へのベントナイト系材料の充填>

- ・吹付け作業の実施内容
- ・充填範囲の図面
- ・使用資機材の一覧（配置図を含む。）
- ・吹付け作業状況の写真
- ・粒度試験結果
- ・締固め試験結果
- ・メチレンブルー吸着量の検量線
- ・材料製造時の材料重量、含水比（ベントナイト、ケイ砂、混合土）及びベントナイト混合率
- ・吹付け時の設定パラメータ（コンプレッサーのエア量、吹付け機の回転数、吹付けノズルから吹付け面までの距離）
- ・吹付け施工時の材料投入量、リバウンド量及びロス量
- ・コアサンプリングの実施箇所及び測定結果（乾燥密度、含水比及びベントナイト混合率）
- ・3D スキャナーの測定結果

## (2) 掘削影響試験（250m 坑道底盤、350m 坑道底盤）

### ①方針（調査試験の基本的考え方）

250m 連絡坑道及び 350m 周回坑道にて底盤から鉛直孔を掘削し、ボアホールテレビ観察、流量（流速）計測を行う。

### ②実施範囲

- ・ボーリング孔掘削、ボーリングコア観察
- ・検層・観察
- ・流量（流速）計測

### ③調査試験の要求水準

#### a. ボーリング孔掘削、ボーリングコア観察

- ・「1 節 5.（3）機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従い 250m 連絡坑道において選定した 10 箇所、350m 周回坑道において選定した 20 箇所、掘削長 3m、孔径 100mm のボーリング孔を掘削すること。
- ・孔口位置、掘削長、角度、配置及び方向は、機構との協議の上、設定する。
- ・孔曲がりのないこと、検層、試験装置の設置が可能な孔径仕上げとすること、掘削全区間でコアを取得する（コア取得率 100%を標準とする）こと。

b. 検層・観察

- ・「1 節 5. (4) 検層・観察に関わる共通事項」に従い、ボアホールテレビ観察を、それぞれのボーリング孔の全長において実施すること。
- ・原則としてデータ欠損がないこと。検層の深度方向の測定間隔は 10cm 以下、孔壁画像の深度分解能は 1mm 以下を標準とし、孔壁画像やコア写真などは明瞭、鮮明であること。深度補正やデータの不確かさ（精度・確度）は各試験に使用する機器の分解能から期待される一定水準以上に維持するための品質管理・保証体系を構築・保有していること。

c. 流量（流速）計測

- ・流量（流速）計を購入する。流量計は、ケネック社製プロペラ式流速計（VR-401(-D)（表示器）+VR3T-2-20N(-D)（検出器））を標準とする。
- ・掘削したボーリング孔に流量計を設置し、流量（流速）を計測する。
- ・計測を終了した全てのボーリング孔には、ボーリング孔の保全のために蓋（金属製）をする。
- ・計測結果の再現性、測定誤差を把握するため、全てのボーリング孔において 3 ヶ月ごとに 2 年程度の計測を行う。

④要求水準の確認方法

「1 節 5. (1) 納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

a. 速報

- ・試錐日報
- ・ボーリング孔の図面、孔口の X、Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・ボアホールテレビ観察結果
- ・流量（流速）計測結果
- ・現場写真

b. 最終報告書

- ・試錐日報
- ・ボーリング孔の図面、孔口の X、Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・ボアホールテレビ観察結果
- ・流量（流速）計測結果
- ・現場写真

### (3) 掘削影響試験（試験坑道 8 及び試験坑道 9）

#### ①方針（調査試験の基本的考え方）

深度 500m で掘削する試験坑道 8 及び試験坑道 9（【別図 5.12】、【別図 5.13】参照）にて、幌延深地層研究計画においてこれまでに実証してきた要素技術（調査技術、施工技術、評価技術など）を体系的に適用し、廃棄体の設置方法（間隔など）を確認するため、ボーリング孔を掘削し、それぞれのボーリング孔で各種調査、試験、計測などを実施する。坑道の整備、併設される坑道間の相互の干渉影響を確認するため、2 本の試験坑道を活用した掘削影響試験や掘削影響の長期モニタリングを実施する。

#### ②実施範囲

①で記載した方針を満足するため、下記に示す実施内容を標準とする。

- ・ボーリング孔掘削：パイロットボーリング孔、各種調査用ボーリング孔、底盤鉛直孔
- ・ボーリングコア観察：パイロットボーリング孔、各種調査用ボーリング孔、底盤鉛直孔
- ・検層・観察：パイロットボーリング孔、各種調査用ボーリング孔、底盤鉛直孔
- ・各種トモグラフィ調査：パイロットボーリング孔、各種調査用ボーリング孔
- ・透水試験：各種調査用ボーリング孔、底盤鉛直孔
- ・室内試験：パイロットボーリング孔、各種調査用ボーリング孔
- ・グラウト注入：パイロットボーリング孔
- ・計測装置の設置、撤去、整備、計測
- ・模擬試験孔の掘削
- ・湧水量及び掘削影響に関する予測、検証解析
- ・坑道掘削を伴う力学的影響に関する予測、検証解析

#### ③調査試験の要求水準

##### a. ボーリング孔掘削、ボーリングコア観察

「1 節 5.（3）機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従い、以下に記す各ボーリング孔を掘削し、ボーリングコア観察を行うこと。

- ・パイロットボーリング孔：掘削本数 2 本、掘削長 25m、掘削径 86mm を試験坑道 8 及び試験坑道 9 の掘削予定位置に合わせてそれぞれ 1 本ずつ水平向きに掘削することを標準とする。また、孔口に注水プラグ、及びケーブル（震源、受振、電極）引き出しプラグを取付けたフランジ構造とする（2 孔、2 箇所）。
- ・各種調査用ボーリング孔：掘削本数 2 本、掘削長 10m、掘削径 86mm を一方の試験坑道からもう一方の試験坑道の方向に水平向きに掘削することを標準とする。また、両孔口に注水プラグ、及びケーブル（震源、受振、電極）引き出しプラグを取付けたフランジ構造とする（2 孔×両端＝4 箇所、2 箇所はパイロットボーリング孔口のフランジを再利用）。
- ・底盤鉛直孔：掘削本数 3 本、掘削長 4m、掘削径 100mm を選定した試験坑道にて鉛直向きに掘削することを標準とする。

##### b. 検層・観察

「1 節 5.（4）検層・観察に関わる共通事項」に従い、以下に記す各ボーリング孔の全長

において指定された検層・観察を実施すること。

- ・パイロットボーリング孔：ボアホールテレビ観察、孔曲がり、孔径検層
- ・各種調査用ボーリング孔：ボアホールテレビ観察（各トモグラフィ調査時にも実施）、孔曲がり、孔径検層、PS 検層、電気検層
- ・底盤鉛直孔：ボアホールテレビ観察

#### c. 弾性波トモグラフィ

##### 1) 基本仕様

- ・発振点、受振点の間隔は、原則 0.5m を基本とするが、各試験孔での目的に応じて効果的な受振点・発振点の配置について事前に検討しその結果を反映すること。また、使用機器・手順についても、同様な検討の上、機構の確認を受けること。
- ・発振は、極力点震源に近いものを採用すること。弾性波速度を精度良く計測すること。解析は、孔曲がり測定結果を反映する。
- ・計測に使用するボーリング孔の口元座標と孔曲がりを計測すること。座標の測定の精度は、水平位置、標高とも 1cm 以下とすること。孔曲がりの測定の精度は 2cm 以下とすること。測量に使用する座標系、水準点、孔口測点は、機構と協議の上、設定すること。
- ・計測の詳細な工程・実績・計測時に生じたトラブルやイベント（些細なものも含む）・計測データを詳細に整理し、電子データとともに提出すること。これらの整理は、機構と十分に協議しながら進めること。

##### 2) パイロットボーリング孔

基本仕様に従い、以下に記す項目も含め調査を実施すること。

- ・試験実施前に坑道の掘削にあたり必要となるグラウト注入領域を効果的に捉え、選定するための事前検討をすること。
- ・試験坑道 8、試験坑道 9 を掘削する前に、坑道掘削断面中心付近に掘削されたボーリング孔を利用して計測を行い、ボーリング孔掘削直後に実施すること（【別図 5.14】を参照）。

##### 3) 各種調査用ボーリング孔

基本仕様に従い、以下に記す項目も含め調査を実施すること。

- ・試験坑道 8 及び試験坑道 9 掘削後の経時変化を効果的に捉えるために事前検討を実施すること。
- ・後述する試験坑道 8、試験坑道 9 の壁面に設置した、弾性波受信器でも受信すること。
- ・ボーリング 2 孔中の 1 孔で発振し、坑道壁面 2 測線+ボーリング 1 孔で受振すること。なお、ボーリング孔 2 孔共に発振と受振を実施すること（【別図 5.15】を参照）。
- ・ボーリング孔掘削直後に初期値を取得すること。そこから 1 ヶ月後に 1 回実施し、その後は 8 ヶ月ごとに 2 年程度実施すること。

#### d. 比抵抗トモグラフィ

##### 1) 基本仕様

- ・電極の間隔は、原則 0.5m を基本とするが、各試験孔での目的に応じて効果的な電極の配置について事前に検討しその結果を反映すること。また、使用機器・手順についても、同様な検討の上、機構の確認を受けること。

- ・孔内水が抜けた場合は、注水等し孔内水を溜めた状態若しくは、別の方法で実施すること。
- ・坑壁にも電極等を設置するなどし、坑道近傍の比抵抗を精度良く計測すること。解析は、孔曲がり測定結果を反映する。
- ・計測に使用するボーリング孔の口元座標と孔曲がりを計測すること。座標の測定の精度は、水平位置、標高とも 1cm 以下とすること。孔曲がりの測定の精度は 2cm 以下とすること。測量に使用する座標系、水準点、孔口測点は、機構と協議の上、設定すること。
- ・計測の詳細な工程・実績・計測時に生じたトラブルやイベント（些細なものも含む。）・計測データを詳細に整理し、電子データとともに提出すること。これらの整理は、機構と十分に協議しながら進めること。

## 2) パイロットボーリング孔

基本仕様に従い、以下に記す項目も含め調査を実施すること。

- ・試験実施前に坑道の掘削にあたり必要となるグラウト注入領域を効果的に捉え、選定するための事前検討を実施すること。
- ・試験坑道 8、試験坑道 9 を掘削する前に、坑道掘削断面中心付近に掘削されたボーリング孔を利用して計測を行い、ボーリング孔掘削直後に実施すること（【別図 5.14】を参照）。

## 3) 各種調査用ボーリング孔

基本仕様に従い、以下に記す項目も含め調査を実施すること。

- ・試験坑道 8 及び試験坑道 9 掘削後の経時変化を効果的に捉えるために事前検討を実施すること。
- ・後述する試験坑道 8、試験坑道 9 の壁面に設置した、電極でも受信すること（【別図 5.15】を参照）。
- ・ボーリング孔掘削直後に初期値を取得すること。そこから 1 ヶ月後に 1 回実施し、その後は 8 ヶ月ごとに 2 年程度実施すること。

## e. 透水試験

- ・各種調査用ボーリング孔及び底盤鉛直孔において、単孔透水試験を 1 回実施する。
- ・割れ目帯を対象とした区間を含む複数の試験区間を各ボーリング孔において選定し、透水試験装置を設置する。
- ・試験区間は、各種調査用ボーリング孔では 3 区間、底盤鉛直孔では 2 区間を標準とするが、ボーリング孔の状態やコア観察・検層の結果並びに装置の仕様を勘案し、機構と協議の上、設定すること。
- ・設置に当たっては、隣接する試験区間での圧力の伝播が生じないよう試験区間を適切に区切り、ボーリング孔及び試験装置に損傷を与えないこと。
- ・設置した装置を用いて、岩盤の水理特性の三次元的な分布が把握できる透水試験を実施する。
- ・各試験区間の平衡間隙水圧を取得すること。
- ・データの品質を損なう要因を極力排除するなど取得データの品質管理を行い、試験区間の岩盤の水理特性が反映されたデータを取得すること。
- ・単孔透水試験で取得したデータを解析用のデータセットとして整理し、理論式及び解析コードを利用した水理特性の整理を行う。
- ・整理内容には、水理特性の不確実性（物性値の取りうる範囲）が定量的に示されること。

#### f. 室内試験

- ・試験結果の解釈に当たっては、当該領域は比較的多孔質な岩盤が分布していることと力学試験以外に透水試験も実施されており、両者の相互作用を勘案した評価をする必要がある。そこで、その評価に資するパラメータ並びに試験領域の基本的な物理・力学パラメータを室内試験にて把握する。試験に使用する供試体試験の項目、数量は以下のとおりとする。なお、試験実施前に事業者は、試験手順等の詳細について機構と協議し、確認を得ること。
- ・ボーリングコア試料を採取した区間には、採取日、採取深度、試験項目、採取者、担当者
- ・を明記した円柱形の発泡スチロール若しくは、木片等を詰めておくこと。また、ボーリングコアの輸送時にはボーリングコアの破損や水分変化が生じない処置を講じること。
- ・試料の採取時に写真撮影を行うとともに、採取試料一覧表を作成し提出すること。
- ・供試体整形後に写真撮影を行う（力学試験は終了後も行う）こと。
- ・物理試験は、ISRM 及び JGS 指針に準拠し見掛け比重、超音波速度（P 波・S 波）、比抵抗測定を実施する。
- ・力学試験は、ISRM 及び JGS 指針を参考にし一軸圧縮試験、三軸圧縮試験を実施する。三軸圧縮試験については、間隙弾性パラメータを取得する。試験フローは、開示リスト（研究支援）【掘削影響領域の評価とそのため技術開発支援業務】「第 35 回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集 間隙弾性論に基づく幌延の珪質岩を用いた室内試験」に記載されている試験手順に準拠すること。
- ・室内試験は、パイロットボーリング 1 孔あたり 6 箇所の供試体から 12 試験（6 箇所×2 孔）、各種調査用ボーリング 1 孔あたり 5 箇所の供試体から 10 試験（5 箇所×2 孔）を標準とするが、詳細については機構と協議し、決定すること。

#### g. グラウト注入

- ・パイロットボーリングでの調査により、坑道掘削に障害となる出水（湧水）が想定される場合に実施する。
- ・断層交差部、割れ目帯部を対象とする。
- ・25m 区間でのグラウト注入を想定とする。
- ・グラウト材は低アルカリ性セメントを使用する。

#### h. 計測装置の設置、撤去、整備、計測

- ・設置する計測器はひずみ計、間隙水圧計、地球化学採水装置付き（3 区間に各計器を設置可能となるパッカーシステム）とする。
- ・先行して掘削する試験坑道 9 の坑道掘削中の反応をモニタリングするため、試験坑道 8 のパイロットボーリング孔に設置する。計測装置は試験坑道 9 の掘削中に設置するものとする。なお、このモニタリングは、グラウト注入のない場合に限る。また、この計測装置は、各種調査用ボーリング 1 孔に使用する。
- ・試験坑道 8、試験坑道 9 の調査孔間の壁面に 1m 間隔でコアドリル削孔し、弾性波・比抵抗トモグラフィ用の受振器及び電極を 18 箇所（9 箇所×2 坑道）に設置する。

i. 模擬試験孔の掘削

- ・選定した試験坑道に掘削した3本の底盤鉛直孔の観察結果から、模擬試験孔を掘削する場所を選定する。
- ・底盤鉛直孔の掘削位置は、健岩部、割れ目交差部、グラウト注入部のように、模擬試験孔の掘削場所の選定の判断となる情報を整備できるように設定する。
- ・選定した1本の底盤鉛直孔を中心として底盤に内径2.4m、深度4.2mの模擬処分孔を1本掘削する。
- ・掘削方法は試験坑道4で行った人工バリア試験で採用した工法を標準とする。
- ・模擬試験孔の壁面観察を実施する。
- ・掘削した模擬試験孔は、安全に自立し（構造安全上、支保工の設置を伴うこともある）、模擬試験孔の内部を空間として活用できること。
- ・模擬試験孔内で発生する湧水については、適切に排水処理すること。

j. 湧水量及び掘削影響に関する予測解析

- ・深度380mから深度500mまでの地下施設建設（坑道掘削）の過程における坑道への湧水量を予測すること。また、深度500mの掘削影響試験を実施する際に測定される湧水量を予測すること。
- ・深度500mの掘削影響試験を対象とした湧水量予測では、坑道全体からの湧水量だけでなく、坑道と交差する水みちの出現やそれぞれの水みちの湧水量を予測すること。
- ・地下施設建設（坑道掘削）の過程における坑道への湧水量予測においては、非定常浸透流解析を実施し、坑道掘削の進捗と湧水量の関係を予測すること。
- ・水理解析の際、広域スケール（十数km四方）及び施設スケール（数km四方）のスケールに応じた水理地質構造モデルを構築し、そのモデルを解析に用いること。モデル構築に必要な既存の地質構造モデルや水理特性に関するデータは機構から提供する。
- ・地下施設建設（坑道掘削）の過程における坑道への湧水量予測においては、解析ケースを5ケース程度（透水係数の変更など）とすること。使用する解析コードについては、事前に機構と協議の上、選定すること。
- ・深度500mの掘削影響試験を対象とした湧水量予測では、場の不均質を表現する方法として亀裂ネットワークモデルを適用し、確率論的な予測を行うこと。使用する解析コードについては、事前に機構と協議の上、選定すること。
- ・深度500mの掘削影響試験を対象とした湧水量予測における水理解析は、地下施設建設（坑道掘削）の過程における坑道への湧水量予測における結果を境界条件として用いること。
- ・亀裂ネットワークモデル構築に必要なデータは機構から提供する。

k. 湧水量及び掘削影響に関する検証解析

- ・深度380mから深度500mまでの地下施設建設（坑道掘削）時の排水量データを集計し、そのデータに基づき、地下施設建設（坑道掘削）の過程における坑道への湧水量予測の結果を検証すること。
- ・排水量データを観測値とし、それを再現する稚内層の巨視的な透水係数を検討するための水理解析を実施すること。その際、解析に用いるモデルは、予測解析において構築する広域ス



ケール及び施設スケールの水理地質構造モデルを用いること。

- ・本試験及び「(4) 掘削影響試験 (500m 坑道底盤)」において観測される湧水量に関するデータに基づき、深度 500m の掘削影響試験を対象とした湧水量予測の結果を検証するための水理解析を実施すること。その際、深度 500m の掘削影響試験を対象とした湧水量予測に用いた確率論的なモデルを、掘削影響試験において得られるデータの範囲において決定論的なモデルに更新すること。

#### 1. 坑道掘削に伴う力学的影響に関する予測解析

- ・深度 380m から深度 500m までの地下施設建設 (坑道掘削) の過程における変位・応力を解析により予測すること。その際、機構が提供する地質構造モデルに関するデータに基づき、数百 m~1km 立方程度のスケールで解析モデルを作成すること (1~2 ケース程度)。
- ・深度 500m の掘削影響試験を実施する坑道の掘削の進展に伴う塑性化領域の広がり及びその経時変化を解析により予測すること。その際、坑道の掘削工程を反映した試験坑道の逐次掘削解析を行うこと (2 ケース程度)。
- ・深度 500m の掘削影響試験を実施する坑道周辺において、掘削影響に伴い上昇する透水性を予測し、その結果を j. の予測解析に反映すること。
- ・使用する解析コードについては、事前に機構と協議の上、選定すること。

#### m. 坑道掘削に伴う力学的影響に関する検証解析

- ・深度 500m の掘削影響試験において取得されるデータに基づき、深度 500m の掘削影響試験を対象とした坑道掘削に伴う力学的影響に関する予測結果を検証するための力学解析を行うこと。その際、立坑・水平坑道掘削時の内空変位データなどの応力データを使い、パラメータを変更して解析検討 (初期地圧、物性値など) を実施すること (2 ケース×2 モデル程度)。

#### ④要求水準の確認方法

「1 節 5. (1) 納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報及び本調査が全て終了した後には結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

- ・ボーリング孔掘削結果
- ・ボーリングコア観察結果
- ・各種トモグラフィ調査結果
- ・透水試験結果
- ・室内試験結果
- ・計測装置の設置、撤去、整備、計測状況
- ・試験孔掘削結果
- ・湧水量及び掘削影響に関する予測、検証解析結果
- ・坑道掘削に伴う力学的影響に関する予測、検証解析結果

#### b. 最終報告書

- ・ボーリング孔掘削結果
- ・ボーリングコア観察結果
- ・各種トモグラフィ調査結果
- ・透水試験結果
- ・室内試験結果
- ・計測装置の設置、撤去、整備、計測状況
- ・試験孔掘削結果
- ・湧水量及び掘削影響に関する予測、検証解析結果
- ・坑道掘削に伴う力学的影響に関する予測、検証解析結果

#### (4) 掘削影響試験（500m 坑道底盤）

##### ①方針（調査試験の基本的考え方）

500m 坑道にて、底盤から鉛直孔を掘削し、ボアホールテレビ観察、流量（流束）計測を行う。

##### ②実施範囲

- ・ボーリング孔掘削、ボーリングコア観察
- ・検層・観察
- ・流量（流速）計測

##### ③調査試験の要求水準

###### a. ボーリング孔掘削

- ・「1節5.（3）機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従い500m 坑道で、選定した10箇所掘削長3m、孔径100mmのボーリング孔を掘削すること。
- ・孔口位置、掘削長、角度、配置及び方向は、機構との協議の上、設定する。
- ・孔曲がりのないこと、検層、試験装置の設置が可能な孔径仕上げとすること、掘削全区間でコアを取得する（コア取得率100%を標準とする）こと。

###### b. 検層・観察

- ・「1節5.（4）検層・観察に関わる共通事項」に従い、ボアホールテレビ観察を、それぞれのボーリング孔の全長において実施すること。
- ・原則としてデータ欠損がないこと。検層の深度方向の測定間隔は10cm以下、孔壁画像の深度分解能は1mm以下を標準とし、孔壁画像やコア写真などは明瞭、鮮明であること。深度補正やデータの不確かさ（精度・確度）は各試験に使用する機器の分解能から期待される一定水準以上に維持するための品質管理・保証体系を構築・保有していること。

###### c. 流量（流速）計測

- ・流量（流速）計を購入する。流量計は、ケネック社製プロペラ式流速計（VR-401(-D)（表示器）+VR3T-2-20N(-D)（検出器））を標準とする。

- ・掘削したボーリング孔に流量計を設置し、流量（流速）を計測する。
- ・計測を終了したボーリング孔には、ボーリング孔の保全のために蓋（金属製）をする。
- ・計測結果の再現性、測定誤差を把握するため、全てのボーリング孔において3ヶ月ごと2年程度の計測を行う。

#### ④要求水準の確認方法

「1節5.（1）納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

- ・試錐日報
- ・ボーリング孔の図面、孔口の X、Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・ボアホールテレビ観察結果
- ・流量（流速）計測結果
- ・現場写真

##### b. 最終報告書

- ・試錐日報
- ・ボーリング孔の図面、孔口の X、Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・ボアホールテレビ観察結果
- ・流量（流速）計測結果
- ・現場写真

#### （5）初期地圧測定

##### ①方針（調査試験の基本的考え方）

500m 坑道の3地点で初期地圧測定を行う。

##### ②実施範囲

- ・ボーリング孔掘削
- ・ボーリングコア観察
- ・孔径検層及びボアホールテレビ観察
- ・初期地圧測定

##### ③調査試験の要求水準

##### a. ボーリング孔掘削

##### 1) 掘削基本仕様

ボーリング掘削は、500m 坑道の1地点でオールコアを基本として実施する。1地点あたり

約 20m×3 本を標準として実施する。孔径は、初期地圧測定が可能な径とする。孔口位置は、機構と協議の上設定する。

## 2) 孔口処理

- ・孔口は、ボーリング孔を本格的に掘削する前処理として、片側ねじ切りのケーシング 1.5m 程度（岩盤内部 1.4m 程度）を挿入後、セメントミルクで固定すること。試験終了後、湧水・ガスの発生を低減させるため、ケーシング先端にキャップを取り付ける。ケーシング先端部・キャップの材質は、錆防止のためステンレス製を標準とする。ケーシングは、鉄製（1.2m 程度）とステンレス製（0.3m 程度）をねじ接合したのもも可能とする。
- ・ボーリング掘削は、「第 5 章 4 節 3.（1）ボーリング孔掘削・ボーリングコア観察に関わる共通事項」に従うこと。
- ・ボーリング孔の方向及び角度の詳細については、機構と協議し決定すること。
- ・ボーリング孔掘削後、完全にスライム除去を実施すること（ボアホールテレビ観察が可能な程度）。

## b. ボーリングコア観察

ボーリングコア観察は、「第 5 章 4 節 3.（1）ボーリング孔掘削・ボーリングコア観察に関わる共通事項」に従い、全ボーリング掘削長の観察を基本として行うこと。

## c. 孔径検層及びボアホールテレビ観察

ボアホールテレビによる孔壁観察は、「第 5 章 4 節 3.（2）検層・観察に関わる共通事項」に従い、全ボーリング掘削長の観察とき裂の解析・評価を行うこと。

## d. 初期地圧測定

- ・前記ボーリング掘削後に水圧破碎法を標準とする、初期地圧測定を 1 地点で実施すること。
- ・1 地点において、測定回数 6 深度/孔（合計 18 深度）を標準として実施すること。
- ・初期地圧測定に必要なボーリング孔内の測定箇所は、ボーリングコア観察結果及びボアホールテレビ等による孔壁観察等を参考に機構と協議し選定を行うこと。
- ・初期地圧測定の作業順序・使用機器の仕様は、機構の確認を得ること。
- ・測定結果の整理では、500m 坑道における三次元初期地圧状態を算出すること。なお、この算出方法については、機構の確認を得ること。

## ④要求水準の確認方法

「1 節 5.（1）納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後には結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

### a. 速報

- ・ボーリング孔掘削結果
- ・ボーリングコア観察結果

- ・孔径検層及びボアホールテレビ観察結果
- ・初期地圧測定結果

b. 最終報告書

- ・ボーリング孔掘削結果
- ・ボーリングコア観察結果
- ・孔径検層及びボアホールテレビ観察結果
- ・初期地圧測定結果

(6) トレーサー試験

①方針（調査研究の基本的考え方）

物質移行概念が異なる岩盤（声問層、稚内層浅部、稚内層深部）の物質移行特性を比較検討し、体系的に「廃棄体設置の判断や間隔の設定に必要な情報の整理」を行うため、物質移行に関わるデータを取得し、他の深度の情報と合わせて岩盤ごとに判断根拠などを整理する。

②実施範囲

- ・物質移行に関わるデータ取得

③調査試験の要求水準

a. 物質移行に関わるデータ取得

- ・250m 大型試錐座(西)から水平又は斜向のボーリング孔を掘削する。本数は4本、掘削長20m、孔径98mmを標準とする。掘削は機械ボーリングとし、オールコアボーリングを標準とする。ボーリング掘削及びボーリングコア観察については「1節5.(3) 機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に従って実施することを標準とする。
- ・掘削したボーリング孔に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、孔曲り検層、キャリパー検層、ボアホールテレビ(BTV)観察を、「1節5.(4) 検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・検層作業後に、「3.(2) ③ a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を使用し、透水試験を実施する。透水試験は単孔及び孔間で実施する。透水試験区間及び孔間透水試験における観測区間はボーリング孔掘削時の間隙水圧の応答、孔口湧水量、ボーリングコア観察、検層結果に基づき、最大5区間/孔を設けることを標準とする。単孔透水試験は1孔あたり、最大5区間を標準とし、区間の水理パラメータ(透水係数、貯留係数等)を算出する。また、単孔透水試験時の各孔の間隙水圧データから、孔間の水理パラメータ(透水係数、貯留係数等)を算出する。
- ・透水試験終了後に「3.(2) ③ a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を利用した間隙水圧観測を実施する。間隙水圧観測区間は最大で5区間設けることを標準とする。
- ・上述した4本のボーリング孔の内側領域にボーリング孔(以下「ボーリング孔(内側①)」という。)を掘削する。本数は1本、掘削長20m、掘削孔径98mmを標準とする。掘削は機械ボーリングとし、オールコアボーリングを標準とする。ボーリング掘削及びボーリングコア観察については「1節5.(3) 機械ボーリング及びボーリングコア観察に関わる共通事項」に

従って実施することを標準とする。

- ・ボーリング孔（内側①）に対し、【表 5.9】に示す検層作業のうち、孔曲り検層、キャリパー検層、ボアホールテレビ（BTV）観察を、「1 節 5.（4）検層・観察に関わる共通事項」に従い実施することを標準とする。
- ・ボーリング孔（内側①）に対し、「3.（2）③ a. 試験装置の製作」で製作する試験装置を使用し、透水試験を実施する。透水試験は単孔及び孔間で実施する。透水試験区間及び孔間透水試験における観測区間はボーリング孔（内側①）の間隙水圧の応答、孔口湧水量、ボーリングコア観察、検層結果に基づき、最大 5 区間/孔を設けることを標準とする。単孔透水試験は 1 孔あたり、最大 5 区間を標準とし、区間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。また、単孔透水試験時の各孔の間隙水圧データから、孔間の水理パラメータ（透水係数、貯留係数等）を算出する。
- ・掘削した 5 本のボーリング孔を利用した放射状発散試験を実施することを標準とする。放射状発散試験に使用するトレーサーはウラニン及び HDO を標準とする。注入区間及び観測区間については、機構と協議の上決定する。
- ・放射状発散試験時は一定頻度で観測区間の循環水をサンプリングすること。
- ・放射状発散試験で使用した注入区間及び観測区間から、トレーサー回収率が最も高くなる区間を選定した上で、ダイポール試験を実施し、移行経路沿いの物質移行特性を評価可能なデータを取得する。ダイポール試験は試験条件を変化させ、合計 3 ケース実施することを標準とする。ダイポール試験で使用するトレーサーはウラニン、HDO、Cs、Sr を標準とする。

#### ④要求水準の確認方法

「1 節 5.（1）納入物件に関わる共通事項」に従って、本調査の調査方法確認のために実施計画書、各作業・調査及び試験の実施状況などを確認するための速報並びに本調査が全て終了した後に結果を取りまとめた最終報告書を作成し提出すること。また、速報及び最終報告書には以下の項目の内容を記載すること。

##### a. 速報

- ・ボーリング孔配置図、孔口 X-Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・検層・観察結果
- ・透水試験結果
- ・トレーサー試験結果
- ・ボーリング調査期間中の水圧観測データ
- ・現場写真

##### b. 最終報告書

- ・ボーリング孔配置図、孔口 X-Y 座標
- ・ボーリングコア観察結果
- ・検層・観察結果
- ・透水試験結果
- ・トレーサー試験結果

- ・ 現場写真