

令和8年度廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学試験に係る
入札可能性調査実施要領

令和8年8月7日
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

原子力規制庁では、令和8年度廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学試験の受託者選定に当たって、一般競争入札（最低落札方式）に付することの可能性について、以下のとおり調査いたします。

つきましては、下記1. 事業内容に記載する内容・条件において、的確な事業遂行が可能であり、かつ、当該事業の受託者を決定するに当たり一般競争入札（最低落札方式）を実施した場合、参加する意思を有する方は、2. 登録内容について、5. 提出先までご登録をお願いします。

1. 事業内容

（1）概要

本事業は、原子力規制庁が実施する力学試験において、連成試験機の運転、試験の実施に当たり連成試験機が所定の性能を発揮できるようにするための保守点検整備を行うとともに、試験に用いる岩盤供試体を採取し、当該試料に対する基本特性試験等を行うものである。

（2）事業の具体的内容

別紙のとおり。

（3）実施方法

本事業の実施にあたっては、原子力規制庁と緊密な連携を図りながら、実施計画を策定して作業を進めること。

（4）無償貸与が可能な物品

- ・ 力学水理連成試験機一式（P C制御装置を含む）
- ・ 令和2年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機等の設計製作
- ・ 令和3年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機等の設計製作
- ・ 令和4年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機を用いた力学及び水理試験に係る役務
- ・ 令和5年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験機の改良等
- ・ 令和6年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験
- ・ 令和7年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験

- ・ 連成試験機の運転マニュアル
 - ・ 飽和養生装置
 - ・ 岩盤供試体（300mm×300mm×300mm）
 - ・ その他本業務を実施するに際し、原子力規制庁が必要と認めたもの
- ※無償貸与品については、本業務の目的以外には使用せず、本業務終了後に受注者の責任において速やかに返却すること。

（５）事業期間

契約締結日から令和９年３月２４日まで

２．登録内容

- ① 事業者名
- ② 連絡先（住所、TEL、E-mail、担当者名）

３．留意事項

- ・ 登録後、必要に応じ事業実施計画等の概要を聴取する場合があります。
- ・ 本件への登録に当たっての費用は事業者負担になります。
- ・ 本調査の依頼は、入札等を実施する可能性を確認するための手段であり、契約に関する意図や意味を持つものではありません。
- ・ 提供された情報は庁内で閲覧しますが、事業者に断りなく庁外に配布することはありません。
- ・ 提供された情報、資料は返却いたしません。

４．公募期間

令和８年８月７日（金）から令和８年８月２１日（金）

※郵送の場合は「令和８年８月２１日（金）必着」でお願いします。

５．提出先

郵送又はE-mailにてご提出願います。

【提出先】 〒106-8450 東京都港区六本木1-9-9
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門 市来・吉田 宛て

【TEL】 03-5114-2225

【E-mail】 ichiki_takahiko_sz4@nra.go.jp
yoshida_aki_e8n@nra.go.jp

(登録例)

令和〇年〇月〇日

原子力規制委員会
原子力規制庁長官官房技術基盤グループ
放射線・廃棄物研究部門

令和８年度廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学試験について

令和〇年〇月〇日付の入札可能性調査実施要領に従い、以下の事項を登録いたします。

登録内容

① 事業者名 〇〇

② 連絡先

住所 〇〇

電話 〇〇

Mail 〇〇

担当者名 〇〇

仕様書

1. 件名

令和8年度廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学試験

2. 業務内容

地層処分等における長期にわたる天然バリア中の核種移行評価の信頼性向上のためには、岩盤に潜在的に含まれる不連続性、不均質性、異方性及び多孔質等の岩盤基質の特性を適切に評価する必要がある。そのためには、これらの特性を的確に検証できる室内試験及び原位置試験が不可欠である。

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「原子力規制庁」という。）では、「廃棄物埋設の坑道掘削影響領域における力学水理連成特性に関する研究（Phase 2）」を進めている。過年度においては、「岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機等の設計製作」の業務を実施し、力学試験及び水理試験を同時に実施可能な試験機（以下「連成試験機」という。）を製作するとともに、当該試験機を用いた試験を実施した。本連成試験機は、試料に対して三軸が独立した荷重又は変位を任意に作用させ、応力－ひずみ関係における強度到達後の亀裂を含む損傷等の発生・進展や、坑道掘削に伴う主応力の回転による岩盤の損傷変化等を評価可能な力学試験機部と、岩盤の水理特性を評価可能な水理試験機部により構成されていることを特徴とする（連成試験機の概要図を添付資料1に示す。）。

本業務では、原子力規制庁が実施する軽石凝灰岩岩盤供試体（以下「岩盤供試体」という。）を用いた力学試験において、連成試験機の運転、試験の実施に当たり連成試験機が所定の性能を発揮できるようにするための保守点検整備を行う役務を提供する。さらに、試験に用いる岩盤供試体を採取し、当該試料に対する基本特性試験を行うものである。なお、試験の実施等については、原則として原子力規制庁と協議の上、実施すること。

2.1 連成試験機を用いた岩盤の力学試験

(1) 連成試験機の保守点検整備

連成試験機について、原子力規制庁より貸与される連成試験機の運転マニュアル（以下「運転マニュアル」という。）に記載された所定の性能が発揮できるように、機器の動作確認、校正等の保守点検整備を実施する。原子力規制庁が指定する機器については、公的機関又はそれに準じる機関による機器の検定を受けること。詳細の実施内容については、添付資料2の情報を基に各機器及びシステムに関する必要精度、動作要件、保守項目、判断基準等を示すチェックシートを作成し、事前に原子力規制庁の承認を得た上で作業を行うこと。

なお、アクチュエータ用油等の交換を実施した場合には、廃油等を適切に処理・廃棄すること。

また、保守点検整備作業等の結果、運転マニュアルに修正が必要と判断される場合は、原子力規制庁と協議の上、必要な修正を行うこと。

(2) 連成試験機を用いた岩盤供試体の力学試験

原子力規制庁より貸与される連成試験機を用いて、①～③に示す力学試験を実施する。連成試験機の運転については、運転マニュアルに従って行うこと。試験の過程で運転マニュアルの内容に疑義が生じた場合は、速やかに原子力規制庁へ報告し、協議を行い、対応について承認を得た上で試験を遂行すること。

また、試験工程及び応力履歴等を含む試験条件の詳細は、添付資料3に示す内容に従うこと。なお、試験の実施に際して、試験工程や試験条件等に変更が必要となった場合は、速やかに原子力規制庁へ報告し、協議を行い、対応について承認を得た上で試験を遂行すること。

試験終了後の岩盤供試体は、廃棄の指示があるまで原子力規制庁が指定する場所まで適切に保管すること。なお、廃棄の指示があった場合には、適切に廃棄する。

① 力学試験

岩盤供試体の外観観察結果に基づき、軽石の大きさ、量及び分布の異なる3体の岩盤供試体を選定し、添付資料3を基本とした載荷条件で力学試験を実施する。また、当該載荷条件の一部を変更した条件についても、同様に選定した3体の岩盤供試体を対象として、同様の試験を実施する。なお、試験の載荷条件の詳細は、試験前に原子力規制庁と協議の上、決定する。

② 穿孔条件の違いによる岩盤供試体の力学試験

予め孔をあけた岩盤供試体に対して、①の試験結果を参考に設定した載荷条件での力学試験を3回実施する。孔あけの状態は、岩盤供試体を貫通したもの、半分の深さの止まり孔にしたものの計2条件に対して実施する。

③ 圧密による岩盤供試体変形挙動試験及び力学試験

岩盤供試体に載荷し、圧密を模擬した岩盤供試体1体を作成後、①で実施した載荷条件を参考に設定した載荷条件の力学試験を1回実施する。

2.2 岩盤供試体の採取及び製作

力学試験を実施するために、岩盤供試体を所定の場所から採取する。岩盤供試体の選定に当たっては、原則として以下に示す要件をすべて満たすこと。採取に先立ち、表面仕上げ、養生、納品する供試体の選定に関する具体的な方法等については原子力規制庁と協議の上、事前に承認を得ること。

【岩盤供試体の要件】

- ・ 岩石種： 軽石凝灰岩

- ・ 採取場所： 青森県内における原子力規制庁が指定する場所とし、表層部の風化作用を受けた部分を除くため地表面から最低 3 m 以深とすること。また、3 m 以深でも、岩石が褐色に変色するなど明らかな風化様相を呈する部分は除外すること。
- ・ 寸法： 300 mm × 300 mm × 300 mm （許容誤差：±2 mm）
- ・ 個数： 15 体
- ・ 表面仕上げ： ダイヤ挽き
- ・ 成型処理： 端面は平滑で可能な限り凹凸がなく、相互に平行且つ垂直となるよう成型すること。
- ・ 養生等： 供試体は、乾燥を防止するためパラフィン紙で包み、さらにエアキャップを用いて養生をした上で木箱等に梱包し、運搬時等の損傷を防止すること。
- ・ 搬入先： 埼玉県内の原子力規制庁が指定する場所
- ・ その他： 供試体には欠損、亀裂等がないこと。また、岩石の堆積方向又は採取方向等が認識可能となるよう、岩盤供試体、梱包資材等に目印を明確に付けること。

2.3 岩盤供試体の基本特性試験の実施

2. 2 で採取した岩盤供試体に対して表 1 に示す基本特性試験を実施し、含有する軽石の量及び大きさを含め整理する。なお、基本特性試験は、提供する岩石を所定の寸法・形状に成型（前処理も含む）して試験を行うものとする（詳細は添付資料 3 に記載。）。

基本特性試験に使用する岩の内部構造データを取得するために、試験前に写真及び X 線 CT 撮影を実施する。X 線 CT は原則マイクロフォーカス X 線 CT とする。基本特性試験方法は表 1 を原則とするが、それぞれ必要に応じて原子力規制庁と協議により変更できるものとする。また、試験に用いる岩石は、原子力規制庁が保管しているものを搬出し、試験後は適切に廃棄すること。

表 1 試験項目、試験方法及び試験数

評価項目	試験方法	試験数
一軸圧縮強度	JGS2521-2020 岩石の一軸圧縮試験方法	3
三軸圧縮強度	JGS2533-2020 間隙水压測定を伴う軟岩の圧密非排水（CUB）三軸圧縮試験	3
	JGS2534-2020 岩石の圧密排水（CD）三軸圧縮試験	3
Biot-Willis 定数 α	—	3
透水係数	変水位透水試験	3

2.4 坑道周辺岩盤における力学・水理挙動に関する数値解析

放射性廃棄物処分で想定される処分坑道周辺の掘削影響領域の特性評価においては、掘削による応力再配分に伴う主軸方向の変化を把握することが重要である。これを踏まえ、坑道掘削に伴う応力、変位及び体積ひずみの基本的挙動を評価するための力学解析を実施するとともに、応力依存性及び力学・水理連成効果を考慮した概念モデル及びモデル化方針を整理することを目的として、数値解析を実施する。

(1) 解析条件の整理

堆積軟岩に関する既往文献、過年度及び2.1にて取得した力学試験データ及び水理試験データ、2.3における基本特性試験にて取得・整理される関連データ等を活用し、解析条件設定に必要な前提条件を取りまとめる。整理に当たっては、対象岩盤における応力依存性、体積ひずみと間隙水圧（透水係数変化）、間隙弾性パラメータ並びに力学・水理連成挙動に関する知見及びデータの反映方針を整理するとともに、地質条件、地圧条件、対象断面条件その他基礎解析に必要な入力条件を設定する。

(2) 基礎解析の実施

(1)で整理した一部の条件に基づき、基礎解析を実施する。解析に当たっては、空洞形状を変えた2パターンを対象に、地圧条件、掘削段階、応力解放条件、その他必要な条件から、パラメータとして設定する項目を選定し、二次元平面ひずみの条件下で合計12ケース程度のパラメータスタディを実施し、各条件が解析結果に与える影響を比較整理する。設定パラメータの詳細、解析条件等については、原子力規制庁と協議の上、承認を得ること。

(3) モデル化方針の整理

既往知見及び基礎解析結果を踏まえ、応力依存性及び力学・水理連成効果のモデル化方針を整理し、概念モデルを構築する。整理に当たっては、支配的な力学・水理挙動、考慮すべき応力依存性の内容、体積ひずみと間隙水圧の関係の取扱い方針、間隙弾性パラメータの活用方針並びに次段階解析に引き継ぐべき前提条件及び留意事項を明示するものとする。

2.5 成果報告書の作成

2.1から2.4の成果を成果報告書に取りまとめる。

3. 進捗管理

本業務の実施に当たっては、2.に示した各仕様を達成するための具体的な実施内容及び工程を記載した詳細実施計画を策定し、原子力規制庁の承認を事前に得ること。

また、月1回程度、進捗状況を原子力規制庁に報告すること。この際には、策定済みの実施計画書及び詳細実施計画に対する進捗状況及び今後の予定について、品質管理部署又は実施部署の品質管理責任者の同席の下で説明を行うこと。

4. 実施場所及び設置場所

本業務は、連成試験機を設置している埼玉大学において実施することとする。ただし、供試体の製作、連成試験機に関する関連装置等の整備、成果報告書の作成等については受注者の作業場所にて実施することを可とする。

5. 実施期間

契約締結日から令和9年3月24日まで

6. 提出書類及び納入品目

6.1 提出書類

受注者が原子力規制庁に報告するために提出する書類、部数及び書類の提出期日は、次のとおりとする。

	提出書類	部数	提出期日※	承認
1	実施計画書（工程を含む。） ^(注1)	1	契約締結後速やかに 変更時は改訂版を速やかに提出すること	要
2	情報セキュリティに関する書面 ^(注2)	1	契約締結後速やかに	
3	透明性の確保に関する書類 ^(注3)	1	契約締結後速やかに	
4	下請負届	1	契約締結後速やかに 必要に応じて提出すること	
5	月報（進捗報告）	1	翌月10日まで ただし、3月分については3月24日とする。	
6	供試体作成等レポート	1	作業実施後速やかに	
7	試験データ	1	試験後速やかに	
8	試験レポート	1	令和9年3月24日	
9	情報セキュリティ対策報告書 ^(注2)	1	令和9年3月24日	
10	ウイルスチェック証明書	1	令和9年3月24日	

	提出書類	部数	提出期日※	承認
1 1	完了届	1	令和9年3月24日	

(注1) 実施計画書の要求事項は7. によるものとする。

(注2) 情報セキュリティに関する書面及び情報セキュリティ対策報告書の要求事項は8. によるものとする。

(注3) 透明性の確保に関する書類の要求事項は1 1. (3) によるものとする。

※ 「速やかに」とは、1 週間を目処とする

6.2 納入品目及び納入場所

(1) 納入品目：

受注者が原子力規制庁の承認を受けるために納入する品、部数及び納入品の納入期日は、次のとおりとする。

	納入品	部数	納入期日
1	成果報告書 ^(注1)	電子媒体：7	令和9年3月24日 ただし、成果報告書案について、受注者は納入期日の3週間前までに原子力規制庁の確認を受けること。

(注1) 納入品は、電子媒体 (CD-ROM、DVD等) に保存して納入すること。

なお、電子媒体 (CD-ROM、DVD等) についてはウイルスチェックを実施し証明書を提出すること。

また、成果報告書の表紙等の作成については別紙を遵守すること。さらに、図表等については出典を明記すること等を行い、著作権法上問題の無いものとする。

(2) 納入場所：

原子力規制委員会原子力規制庁長官官房技術基盤グループ

放射線・廃棄物研究部門

東京都港区六本木一丁目9番9号 六本木ファーストビル16階

7. 実施計画書

実施計画書には最小限、以下の内容を記載すること。

なお、受注者は原子力規制庁の承認を得た実施計画書2部を作成し、それぞれ各1部を保有する。

(1) 実施体制

受注者は、本業務を統括する実施責任者を明示した実施体制 (品質管理体制を含む。) を提出すること。

なお、あらかじめ下請負者が決まっている場合は、下請負者名及びその発注業務内容を含めて記載すること。ただし、金50万円未満の下請負業務、印刷費、会場

借料、翻訳費及びそのほかこれに類するものを除く。

実施責任者は本業務の遂行に当たり十分な実務能力及びマネジメント能力を有し、本業務を統括する立場にある者とする。

また、業務に従事する者の技術能力を明確にし、実施体制には必ず本業務に精通した経験豊富な担当者を含めること。

さらに、2名以上の直接の担当者を定め、一方が不在の場合にも支障なく本業務が遂行できるようにすること。

品質管理体制では本業務に対する品質を確保するための実効性のある十分な体制が構築され、実施されること。

なお、作業実施部署は品質管理部署と独立しており、実施責任者と品質管理責任者は兼務してはならない。

(2) 実施内容

受注者は、2. の実施項目ごとに具体的な作業手順及び工程を示したより詳細な実施内容を提出すること。

なお、本業務に対して品質を確保するための具体的な方策（実施項目ごとのチェック者、チェック時期及びチェック内容）が実施部門にて適切に実施され、品質管理部門においても確認されていること。

(3) 実施工程

受注者は、2. の実施項目ごとに無理のない計画を立て記載すること。

8. 情報セキュリティの確保

受注者は、以下の点に留意して情報セキュリティを確保するものとする。

- (1) 受注者は、請負業務の開始時に、請負業務に係わる情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について原子力規制庁担当者に書面で提供すること。
- (2) 受注者は、原子力規制庁担当者から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性を格付けに応じて適切に取り扱うための処置を講じること。
- (3) また、本業務において受注者が作成する情報については、原子力規制庁担当者からの指示に応じて適切に取り扱うこと。
- (4) 受注者は、原子力規制委員会情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分とみなされたときまたは受注者において請負業務に係わる情報セキュリティ事故が発生したときは、原子力規制庁担当者が必要に応じて行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- (5) 受注者は、原子力規制庁担当者から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却または廃棄すること。
また、請負業務において受注者が作成した情報については、原子力規制庁担当者からの指示に応じて適切に廃棄すること。
- (6) 受注者は、請負業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 原子力規制委員会情報セキュリティポリシー

<https://www.nra.go.jp/data/000129977.pdf>

なお、当該規程については、請負業務の開始時において最新のものを参照すること。

9. 無償貸与品等

- (1) 力学水理連成試験機一式 (P C 制御装置を含む)
 - (2) 令和2年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機等の設計製作
 - (3) 令和3年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機等の設計製作
 - (4) 令和4年度原子力規制庁請負成果報告書 岩盤の力学状態と水理特性評価のための連成試験機を用いた力学及び水理試験に係る役務
 - (5) 令和5年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験機の改良等
 - (6) 令和6年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験
 - (7) 令和7年度原子力規制庁請負成果報告書 廃棄物埋設坑道の掘削影響領域を評価するための力学水理連成試験
 - (8) 連成試験機の運転マニュアル
 - (9) 飽和養生装置
 - (10) 岩盤供試体 (300mm×300mm×300mm)
 - (11) その他本業務を実施するに際し、原子力規制庁が必要と認めたもの
- なお、無償貸与品は、本作業終了後速やかに返却すること。

10. 検収条件

本仕様書に記載の内容を満足し、6. に記載の納入品が提出期日どおりに全て提出されていることが確認されたことをもって検収とする。

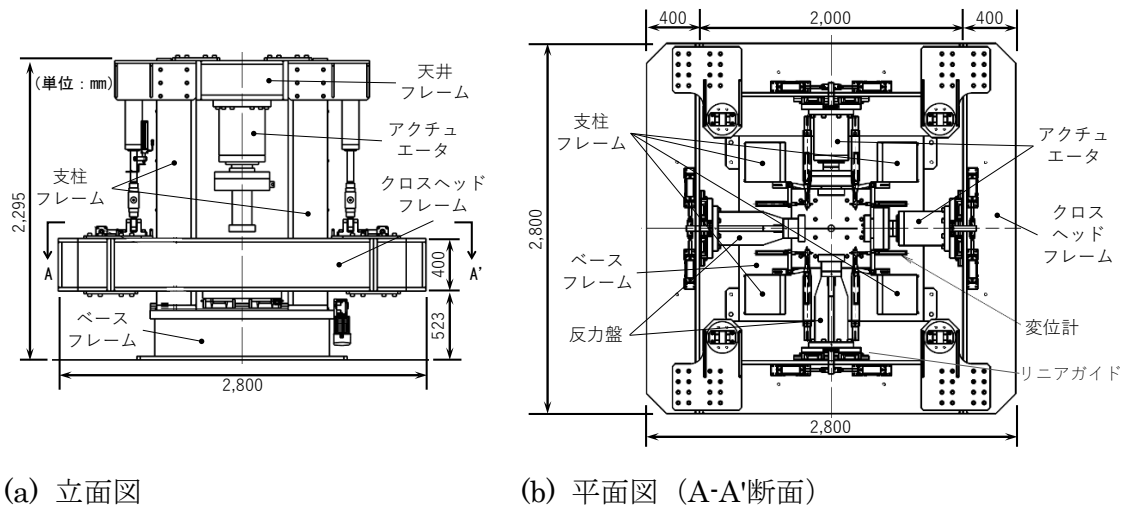
11. その他

- (1) 作業実施者は、原子力規制庁と日本語で円滑なコミュニケーションが可能で、かつ良好な関係が保てること。
- (2) 業務上不明な事項が生じた場合は、原子力規制庁に確認の上、その指示に従うこと。
- (3) 受注者が以下の者である場合は、以下の者であることを示した透明性の確保に関する書類を提出すること。

なお、大学が受注を希望する場合、本業務を実施する研究室等が以下の者と利益相反に陥らないことを示す書類を提出すること。

- ① 原子炉等規制法の規制対象となる者（原子炉設置者、原子力に係る加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業者並びに保安規定を定める核燃料物質使用者）（ただし、原子力規制委員会が一部共管する独立行政法人が受注者となり、共管範囲の業務を行う場合は除く。）
 - ② 原子炉等規制法の許認可対象となる設備の開発、設計及び製造に関わる事業者
 - ③ 上記①及び②の者の子会社（親会社の出資比率が50%を超える被支配会社）又は団体（運営費の過半を得ている団体又は構成員の過半数が上記①及び②の者である団体）
 - ④ 本業務と同時期に同一内容の業務を上記①から③の者から受注した者（ただし、原子力規制委員会が一部共管する独立行政法人が受注者となり、共管範囲の業務を行う場合において、当該業務を行う部門と別の部門が同一内容の業務を上記①から③の者から受注する場合は除く。）
- ここで、「同一内容の業務」とは、仕様書の実施内容と同様の業務をいう。
- （４）受注者は（３）に該当する場合は、受入検査、確定検査等の検査又は監督に加えて、本業務に係る契約の適正な履行の確認のための抜き打ち的手法等による検査又は監督、及び成果物の検証・評価を行う。

連成試験機の概要図*



(a) 立面図

(b) 平面図 (A-A'断面)

図-1 連成試験機の中の力学試験機部分

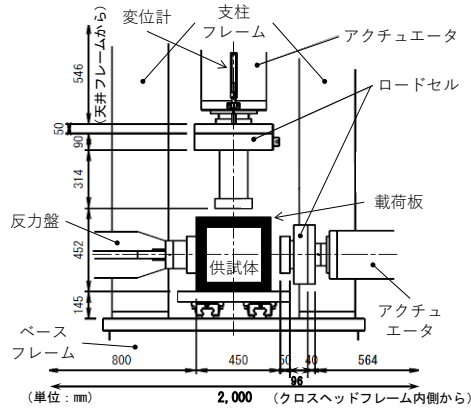


図-2 力学試験機部分の立面図 (供試体周辺の拡大)

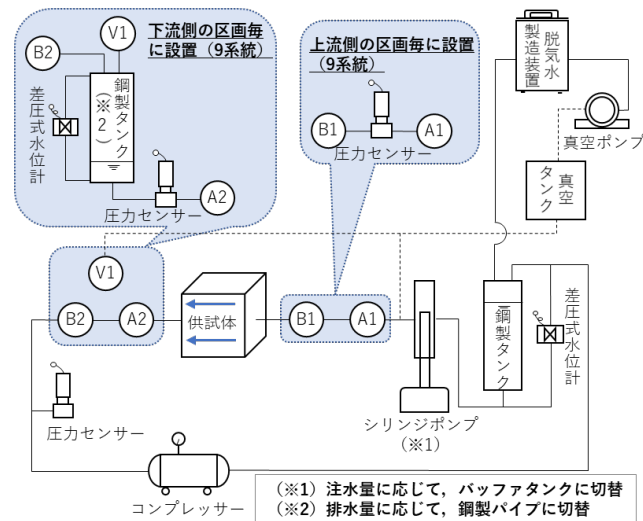


図-3 水理試験機部分としての配管系統図

*出典：市来高彦、東原知広、入江正明、長田昌彦、「廃棄物埋設における岩盤の力学水理連成試験機の製作と動作確認試験」、第49回岩盤力学に関するシンポジウム講演集、pp. 253-258、令和5年

連成試験機を構成する主な機器等

個別機器、システム等					数量
●：要検定書					
力学 機構 本体 部分	個別 機器	試験 フレーム	本体	ベースフレーム	1
				支柱フレーム	4
				天井フレーム	1
			クロスヘッド	クロスヘッド	1
		アクチュ エータ	X,Y 軸载荷用	供試体载荷用 (500kN 用)	2
			Z 軸载荷用	供試体载荷用 (1MN 用)	1
			吊り用	クロスヘッド吊り用 (200kN 用)	4
		油圧 モーター	X,Y,Z 軸 アクチュエータ用	三菱電機製 (供試体载荷用)	3
			吊り アクチュエータ用	三菱電機製 (クロスヘッド吊り用)	4
		油圧 ポンプ	X,Y,Z 軸 アクチュエータ用	油研工業製 (供試体载荷用)	3
			吊り アクチュエータ用	油研工業製 (クロスヘッド吊り用)	4
		リニア ガイド	クロスヘッド X,Y 方向用	THK 製	8
			下床盤用	THK 製	2
		ロード セル	X,Y 軸 アクチュエータ用	●東京測器研究所製 (500kN 用)	2
			Z 軸 アクチュエータ用	●東京測器研究所製 (1MN 用)	1
			吊り アクチュエータ用	●東京測器研究所製 (200kN 用)	4
		変位計	X,Y 軸载荷盤用	●ミットヨ製 (载荷盤変位用) 100mm	1 6
			Z 軸载荷盤用	●キーエンス製 (载荷盤変位用) 100mm	4
			アクチュエータ用	サンテスト製 150mm (供試体载荷アクチュエータ変位用)	3
			吊り アクチュエータ用	サンテスト製 250mm (吊りアクチュエータ変位用)	4
	シス テム	センタリング		—	—
		計測項目 (荷重、変位、変形等)		—	—

水 理 機 構 本 体 部 分	個 別 機 器	シリンジポンプ	TELEDYNE ISCO 製	1
		バッファタンク	容量 20L	2
		エアコンプレッサー	富士コンプレッサー製	1
		脱気水製造装置	チヨダエレクトリック製	1
		真空ポンプ	大阪空気製	1
		真空タンク	—	1
		鋼製タンク	容量 11 L	1 0
		鋼製パイプ	容量 100 cc	9
		差圧式水位計	●共和電業製	9
		圧力センサー	●東京測器研究所製	2 0
		流量計	サーパス工業株式会社製	2 7
		カートリッジ式純水装置	ORGANO 製	1
		ペリスタリックポンプ	EYELA 製	1
		pH, EC 計	HORIBA 製	1
		飽和養生層	—	1
	シ ス テ ム	計測項目 (流量、圧力)	—	—

試験の詳細及び各種レポート作成

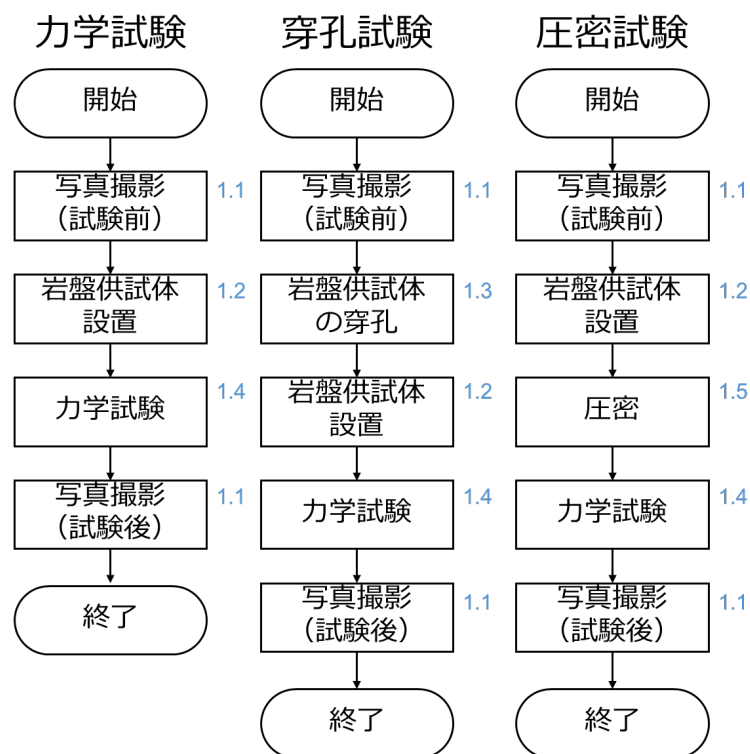
1. 連成試験機を用いた岩盤供試体の力学試験

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「原子力規制庁」という。）が貸与する連成試験機を用いて、目的に応じた応力履歴を作用させた力学試験を実施するにあたり、連成試験機の運転等を実施する。

試験対象とする軽石凝灰岩岩盤供試体（以下「岩盤供試体」という。）は、寸法：300 mm × 300 mm × 300 mm を用い、各試験は常温環境下にて行う。

試験の概要フローを図1に示す。各工程の詳細については、後述1. 1～1. 5にその内容を示す。連成試験機の運転については、原子力規制庁が貸与する連成試験機の運転マニュアル（以下「運転マニュアル」という。）に沿って実施する。なお、各工程において可能な場合には供試体の寸法、形状を直接的に測定すること。

本試験を実施する中で運転マニュアルに疑義が生じた場合には、その内容を原子力規制庁に報告し、協議の上試験を遂行する。



※図中の青字は、下記の項目番号

図1 試験の概要フロー図

1.1 岩盤供試体の写真撮影

試験前後の岩盤供試体の変化状況を整理するため、全表面の画像を撮影する。また、撮影された写真は画像を三次元化し、表面状態の観察及び体積変化の定量化を報告する。

1.2 岩盤供試体の設置

(1) 岩盤供試体の飽和处理

岩盤供試体を飽和状態とするため、原子力規制庁より貸与される飽和处理装置を用いて水による飽和处理を行う。飽和处理後は、岩盤供試体を飽和处理装置から取り出して連成試験機に設置し試験を開始するまでの時間を可能な限り短縮するよう努めること。また、岩盤供試体設置までの間は、保管時の環境条件(温度、湿度等)、岩盤供試体からの水分散逸防止のための処置(ラップ包装等)の有無等を記録し、試験結果と併せて報告すること。さらに、飽和度を算出し、試験結果と併せて報告すること。

(2) 端部摩擦除去

岩盤供試体表面と載荷板との間の摩擦及び載荷板同士の摩擦を除去するため、これらの間に過年度に選定した所定の PTFE シートを設置する。また、可能な限り PTFE シート間にはシリコンオイルを塗布する。

(3) 試験機への設置

岩盤供試体は、岩石の堆積方向、節理面の向き等を考慮し、X 軸、Y 軸、Z 軸の方向が統一されるように設置する。設置方向等の具体については、原子力規制庁と協議の上、事前に承認を得ること。また、計測器、アクチュエータ、受圧ブロック等の機器は、運転マニュアルに基づき精度よく設置すること。

1.3 岩盤供試体の穿孔

岩盤供試体の中心を岩石ドリルで穿孔する。ドリル径は $\phi 50$ を基本とし、穿孔深さは、貫通及び約 15 cm (岩盤供試体の半分)とする。原則、ドリルであけた孔の内側又は外側の上下左右各一箇所以上にひずみゲージを設置し、力学試験時における孔周辺の状態変化を記録すること。なお、ひずみゲージの設置数及び位置の詳細等は原子力規制庁と協議の上決定する。

1.4 力学試験

(1) 岩盤供試体の力学試験

応力履歴は過年度実施した内容を基本とし、適宜、原子力規制庁と協議する。作用させる応力 σ は、過年度に実施した基本特性試験により得られた当該岩の一軸圧縮強度 σ_f で正規化した σ/σ_f 指標により試験を行う。なお、この正規化基準値 σ_f については、破壊曲面等を踏まえて必要に応じて見直しを行うこととする。

載荷及び除荷の速度は、軸ひずみ速度：0.1%/min (0.3%/min)を基本とし、変位制御で行う。なお、試験開始にあたっては、岩盤供試体、載荷盤、PTFE シ

ート等を適切に接触させ、密着性を確保する必要があるため、低応力場における繰り返し载荷等によるなじみ調整を行った上で応力ゼロ点設定（ $\sigma_x/\sigma_f = \sigma_y/\sigma_f = \sigma_z/\sigma_f = 0$ ）を行うものとする。

【载荷履歴】

岩盤供試体に対して以下に指定する履歴に従って力学試験を実施する。载荷する応力の履歴を図2に示す。

- X, Y, Z 軸方向に対し、等方的に同時に応力比 $\sigma_x/\sigma_f = \sigma_y/\sigma_f = \sigma_z/\sigma_f = 0.1$ まで载荷
- Y, Z 軸方向に対し、応力比 $\sigma_y/\sigma_f = \sigma_z/\sigma_f = 1.2$ まで载荷
- Z 軸方向に対し、応力比 $\sigma_z/\sigma_f = 2.4$ まで载荷
- X 軸方向に対し、応力比 $\sigma_x/\sigma_f = 0.1$ まで変位制御により除荷
- Y 軸方向に対し、応力比 $\sigma_y/\sigma_f = 0.1$ まで変位制御により除荷
- X, Y 軸方向に対し、応力ゼロ点設定（ $\sigma_x/\sigma_f = \sigma_y/\sigma_f = 0$ ）付近まで変位制御により除荷
- 応力を除去し、応力ゼロ点設定まで戻す

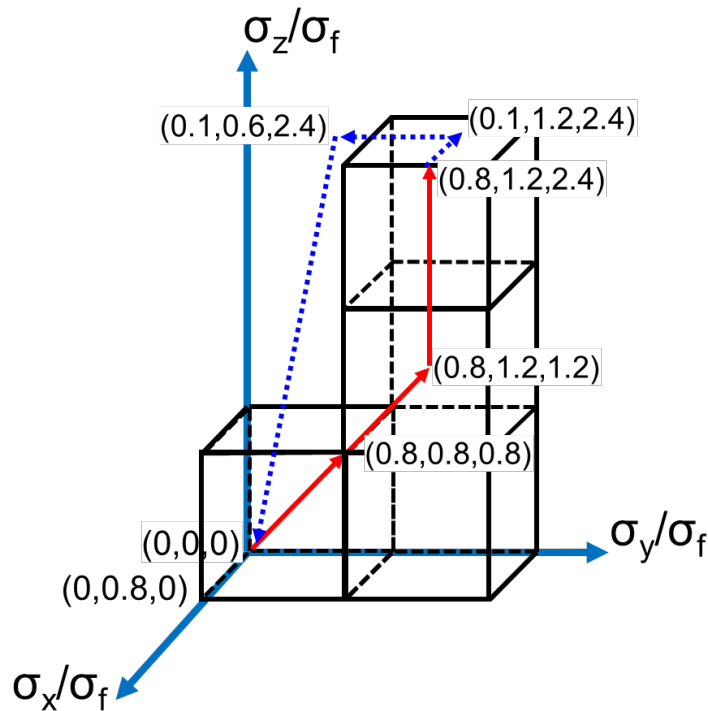


図2 応力履歴図

(2) 力学試験データの取得

(1) の力学試験において、運転マニュアルに基づき必要な各種試験データを取得するとともに、岩盤供試体の設置から取り外しまでの各段階における写真

記録を取得する。また、試験中においては以下に示す各種試験データを PC 画面上に表示し、試験が所定の目的を満足していることをリアルタイムに確認しながら運転を行う。

- ・ 応力：供試体の応力（X 軸、Y 軸及び Z 軸）
- ・ ひずみ：供試体のひずみ（X 軸、Y 軸及び Z 軸）
- ・ 変位：載荷盤の変位、アクチュエータの伸縮量
- ・ 変形：供試体の変形
- ・ 構造フレームに関する変位及び変形

（3）力学試験データの図化

（1）の力学試験により得られた各種試験データより、以下の項目を含む図表として整理・図化する。なお、図化方法の詳細は原子力規制庁と協議の上、事前に決定すること。

- ・ 応力－ひずみ図
- ・ 応力－応力図
- ・ 体積ひずみ図
- ・ 変位及び変形図
- ・ 応力－載荷時間図
- ・ 目視観察によるスケッチ図

1.5 圧密

過年度実施した一軸圧縮強度試験及び力学試験結果をもとに、岩石の破壊が発生しない応力内で時間をかけながら徐々に載荷し、圧密状態を作成する。載荷速度は、**0.02 MPa/min** 以下とする。また、圧密試験時において、1. 4（2）及び（3）に記載されている項目についてデータの取得及び図化を行う。なお、詳細は原子力規制庁と協議の上、事前に決定すること。

2. 基本特性試験

表 1 に示す基本特性試験を実施し、含有する軽石の量及び大きさを含め整理する。基本特性試験に用いる試料は、岩盤供試体の X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向からそれぞれ 1 試料ずつ採取し、所定の寸法及び形状に成型することを基本とするが、Z 軸方向 2 試料及び Y 軸方向を 1 試料等、調整することも可とする。また、軽石の量及び大きさを含めて整理したいため、外観から軽石のサイズ等が試料毎に異なるようにする。

基本特性試験に使用する岩の内部構造データを取得するために、試験前に写真及び X 線 CT 撮影を実施する。X 線 CT は、原則マイクロフォーカス X 線 CT を使用する。なお、X 線 CT 撮影の詳細は、原子力規制庁との協議により変更できるものとする。

基本特性試験の内容は表 1 を原則とするが、それぞれ必要に応じて原子力規制庁と協議により変更できるものとする。また、試験に用いる岩石は、原子力規制庁が保管しているものを搬出し、試験後は適切に廃棄すること。

表 1 試験項目、試験方法及び試験数

評価項目	試験方法	試験数
一軸圧縮強度	JGS2521-2020 岩石の一軸圧縮試験方法	3
三軸圧縮強度	JGS2533-2020 間隙水圧測定を伴う軟岩の圧密非排水（CUB）三軸圧縮試験	3
	JGS2534-2020 岩石の圧密排水（CD）三軸圧縮試験	3
Biot-Willis 定数 α	—	3
透水係数	変水位透水試験	3

3. 各種レポートの作成

（1）供試体作成等レポートの作成

本レポートでは、岩盤供試体の採取地、採取方法、成型処理等の内容を取りまとめて記載する。

（2）試験レポートの作成

以下の試験結果等を体系的に取りまとめ、試験レポートとして取りまとめて記載する。なお、レポートの体裁、具体的な記載内容等については、原子力規制庁と協議の上、事前に決定すること。

- ・ 力学試験の実施方法、試験条件及び試験結果
- ・ 穿孔試験の実施方法、試験条件及び試験結果
- ・ 圧密試験の実施方法、試験条件及び試験結果
- ・ 基本特性試験の実施方法、試験条件及び試験結果
- ・ 解析シミュレーションの設定条件及び作成コード等詳細

(別紙)

請負業務における成果報告書の表紙等の作成について

請負業務における成果報告書の表紙等の作成は、以下の要領に従うこととする。

1. 表紙の様式は、別添 1 の様式に従う。
2. 表紙裏面の様式は、別添 2 の様式に従う。
3. 背表紙の様式は、別添 3 の様式例に従う。
4. 電子媒体のケースラベルの様式は、別添 4 の様式に従う。
5. 電子媒体本体のラベルの様式は、別添 5 の様式に従う。
6. 文字の書体は「MS 明朝」とする。数字は全角、英語は半角の「Century」とする。

報告書種別：MS 明朝（数字は全角）、16ポイント



令和8年度原子力規制庁請負成果報告書

○○○○○○○○

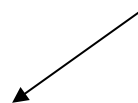


報告書タイトル：MS 明朝、20ポイント

年度表記は行わない。（必要な場合は、タイトルの最後につけること。）
例）○○○○○○○○（令和8年度分）

受注者名：MS 明朝、16ポイント

納入日：MS 明朝、16ポイント、数字は全角



○○○○○○

令和9年3月

MS 明朝、10.5ポイント



本報告書は、原子力規制委員会原子力規制庁からの請負により実施した業務の成果を取りまとめたものです。

本報告書に関する問合せは、原子力規制庁までお願いします。

別添 3 背表紙の様式

MS 明朝、11 ポイント →

MS 明朝、12 ポイント
タイトルの長さ、報告書の
厚さに応じて按排するこ
と。 →

受注者名：MS 明朝、11 ポイント →

納入日：MS 明朝、11 ポイント →
数字は全角

令和 8 年度原子力規制庁請負成果報告書

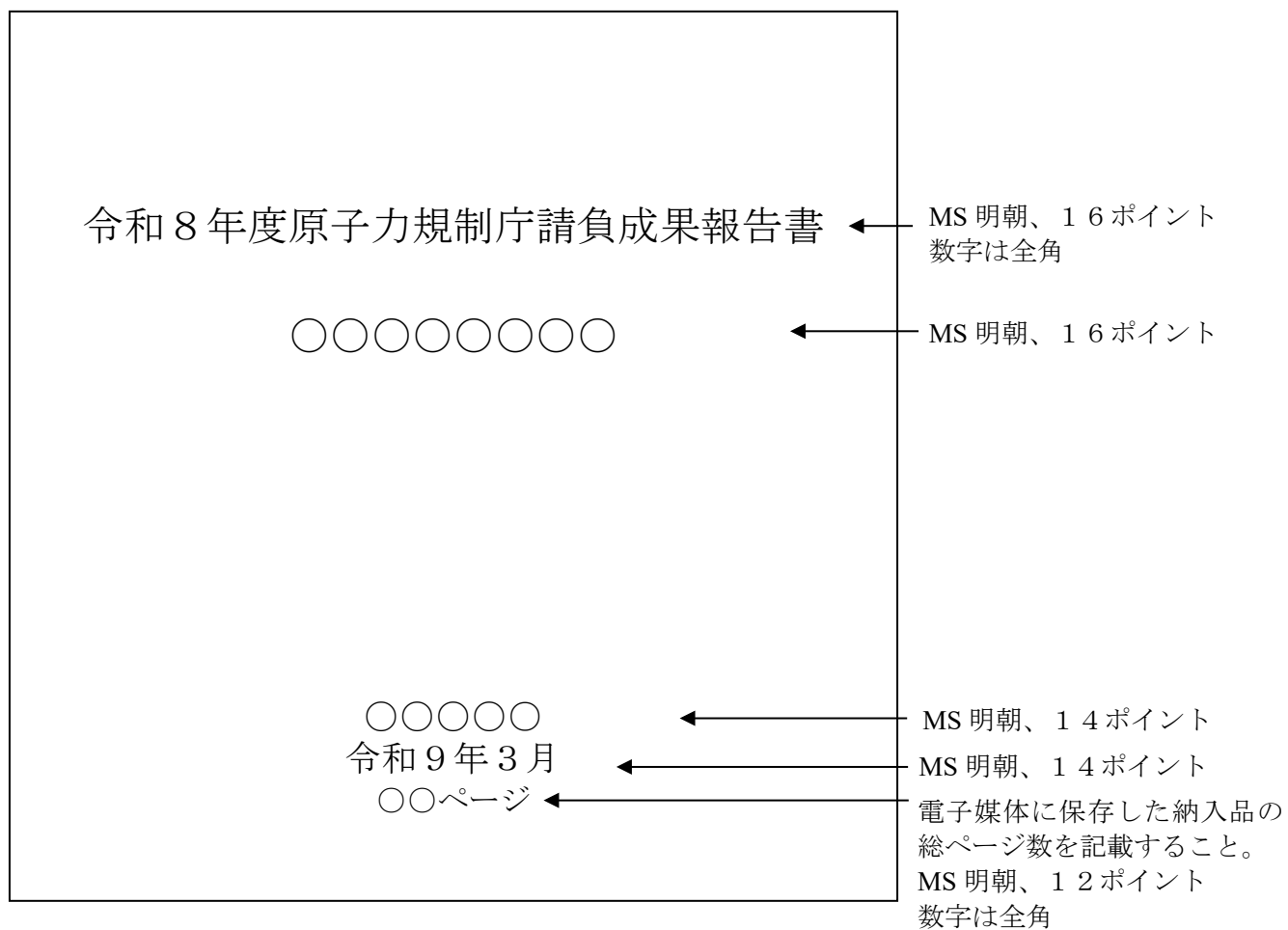
○
○
○
○
○
○
○
○
○

○
○
○
○
○

令和 9 年 3 月

別添4 電子媒体ケースラベルの様式

ラベルを電子媒体ケースに貼り付けること。



別添 5 電子媒体本体のラベルの様式

電子媒体本体のラベルは、CD-ROM、DVD 等の表面に直接印字すること。

