

岩石の飽和度測定および飽和度の異なる岩石試料を
用いた多段階クリープ試験

仕様書

1. 件名

岩石の飽和度測定および飽和度の異なる岩石試料を用いた多段階クリープ試験

2. 目的及び概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）が、経済産業省資源エネルギー庁から受託した「令和7年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（ニアフィールド長期環境変遷評価技術開発）」（以下、受託業務）においては、地層処分場の閉鎖後長期の安全性をより現実的に評価し、地質環境条件や設計オプション間の性能の比較を可能とするため、シナリオ構築に必要な処分場閉鎖後における地層処分システムの状態理解の研究を進めることを目的としている。閉鎖後長期の安全性を評価するにあたっては、閉鎖に至るまでの坑道周辺環境の変遷に関する理解を深めることが重要と考えられる。

本業務では、坑道の周辺の岩盤を対象とし、坑道周辺における岩盤の飽和度を測定するとともに、岩石の飽和度が力学特性に及ぼす影響を評価するために異なる飽和度の岩石試料を用いた力学試験を実施する。

3. 作業実施場所

受注者試験施設

4. 納期

令和8年1月30日

5. 試験内容

5. 1 試験範囲及び項目

- (1) 実施計画の策定
- (2) 岩石試料の飽和度測定
- (3) 異なる飽和度の岩石試料を用いた多段階クリープ試験
- (4) 報告書の作成

5. 2 試験内容及び方法等

(1) 実施計画の策定

試験・分析に先立ち、実施計画書を作成し、原子力機構の確認を得ること。

(2) 岩石試料の飽和度測定

含水比試験を実施し、岩石試料の飽和度を測定する。飽和度に必要な土粒子密度に関しては、過去に測定した値を使用すること。数量は以下の通りとする。

実施項目	数量
岩石試料の飽和度測定	3

(3) 異なる飽和度の岩石試料を用いた多段階クリープ試験

飽和度の異なる岩石試料を用いて多段階クリープ試験を実施する。具体的な手順は以下の通りとする。

1. X線写真等により層理面の方向を把握する。
2. 試料を成形後、湿潤密度の測定を行う。クリープ試験を実施する試料に関しては弾性波速度の測定を行う。
3. 試料を成形後、水に浸し真空引きして飽和させる。
 - ・令和 6 年度の試験を参考に最低 4 日間、真空引きした水槽内に浸す。
 - ・使用する水は、1.5S/m の NaCl 溶液とする。
4. 飽和状態から乾燥させ所定の飽和度の試料を作成する。
 - ・対象の飽和度は、60%, 70%, 85%, 100%とする。
 - ・亀裂の発生を防ぐため、風乾により乾燥させる。
 - ・所定の飽和度に調整するための乾燥時間を算出するために乾燥試験を 1 度実施する。
5. クリープ試験の載荷応力を決定するために通常の一軸圧縮試験を実施する。
 - ・試験前に飽和度算出のための重量測定を実施する。
 - ・試験は、使用する機材を用いて可能な範囲で、低い載荷応力速度で実施する。
 - ・載荷条件以外の試験条件は後述するクリープ試験と同じ条件で実施する。
 - ・飽和度が 70%, 85%, 100%の場合のクリープ試験の載荷応力は、令和 6 年度の試験結果を参考とすることから、飽和度が 60%の場合のみ一軸圧縮試験を実施する。
 - ・試験中は軸方向および円周方向のひずみを測定する。
6. 異なる飽和度の試料を用いた多段階クリープ試験を実施する。
 - ・試験前に飽和度算出のための重量測定を実施する。
 - ・岩石試料の飽和度の変化を抑制するため、岩石試料をゴムスリーブで覆う。また、飽和度の均質化を目的として、試験前にはゴムスリーブをした状態で 1 日静置する。
 - ・同一の試料に対して所定の応力の 30%から 10%ずつ荷重を段階的に増加させて載荷する。各段階で載荷応力を 2 時間一定に保ちひずみの経時変化を測定する。載荷応力は、破壊するまで荷重を増加させる。途中で破壊した場合はその時点で試験終了とする。載荷応力増加時の破壊を防ぐため、載荷応力の増加はなるべく早い載荷応力で行う。
 - ・試験中は軸方向および円周方向のひずみを測定する。
7. 試験終了後、乾燥密度を測定し試験時の飽和度を算出する。
 - ・土粒子密度の値に関しては、令和 6 年度に実施した岩石の土粒子密度測定の結果を利用する。

数量は以下の通りとする。

- ・乾燥試験：1 ケース
- ・力学試験

飽和度 (%)	数量 (一軸圧縮試験)	数量 (クリープ試験)
60	2	3
70	0	3
85	0	3
100	0	3
合計	2	12

(4) 報告書の作成

- (1)～(3) の内容を取りまとめた報告書を作成する。

5. 3 その他

- ・ 具体的な条件が指定されていない試験項目では、地盤工学会が定める基準に準拠する条件で試験を実施すること。
- ・ 試験に用いる岩石試料は発注者が用意する。
- ・ 試験に用いた岩石試料は受注者が破棄する。

6. 支給物品及び貸与品

6. 1 支給品

品名：岩石試料
数量：必要数
支給場所：受注者の指定の通り
支給時期：実施計画書の確認後速やかに
支給方法：郵送
その他、原子力機構が必要と認めたもの

6. 2 貸与品

品名：試験業務に必要な過去の報告書等
引渡時期：必要に応じて
引渡方法：メール等
その他、原子力機構が必要と認めたもの

7. 提出書類

(1) 実施計画書	契約締結後速やかに	1 部
(2) 委任又は下請負届（該当する場合）	作業開始2週間前まで	1 部
(3) 打合せ議事録	打合わせ後速やかに	1 部
(4) 報告書	納期	1 部
(5) 本業務で取得したデータ（デジタルファイル）*	納期	1 式

※報告書本文・本文中図表、データ集、現場写真集のデータファイルについて、DVD-R 等の記録媒体にて提出すること

(提出場所)

北海道天塩郡幌延町北進 432-2
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター

8. 検収条件

「7. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めたことを以て、業務完了とする。

9. 適用法規・規程等

試験の実施に当たっては、以下の法令・規定を適用または準用して行うこと。

- (1) 労働安全衛生法
- (2) その他受注業務に関し、適用または準用すべき法令・規格・基準等

10. 特記事項

- (1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

11. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

12. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。

以上