

R8 新試験研究炉
建設候補地周辺の破砕部試料の分析

仕様書

目 次

1. 一般仕様	1
1. 1 件名	1
1. 2 目的及び概要	1
1. 3 契約範囲	1
1. 4 納期	1
1. 5 納入場所	1
1. 6 支給品及び貸与品	1
1. 7 適用図書	1
1. 8 適用又は準拠すべき法令等	2
1. 9 人員配置	2
1. 10 一般事項	2
1. 11 渉外事項	3
1. 12 疑義	3
1. 13 責任	4
1. 14 軽微な変更	4
1. 15 保証期間	4
1. 16 提出図書	4
1. 17 業務計画書	4
1. 18 品質保証計画書	4
1. 19 調査工程	5
1. 20 グリーン購入法の推進	5
1. 21 検収条件	5
1. 22 検査員及び監督員	5
2. 技術仕様	6
2. 1 CT画像観察	6
2. 2 試料採取	6
2. 3 条線観察	6
2. 4 研磨片観察	6
2. 5 薄片観察	6
2. 6 走査電子顕微鏡 (SEM) 観察	7
2. 7 X線回折 (XRD) 分析	7
2. 8 蛍光 X線 (XRF) 分析	7
2. 9 微量元素分析	7
2. 10 電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) 分析	7
2. 11 透過電子顕微鏡 (TEM) 観察	8
2. 12 流体包有物分析	8
2. 13 年代測定	8
2. 14 破砕部の情報整理	8
2. 15 報告書作成	8

3. 添付資料	10
---------------	----

1. 一般仕様

1. 1 件名

R8 新試験研究炉 建設候補地周辺の破砕部試料の分析

1. 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」という）は、もんじゅサイトにおいて建設を予定している新試験研究炉の設置許可申請に向けた調査・検討を進めている。

本作業では、敷地内盛土部周辺で確認された破砕部について性状等を確認するため、ボーリングコア試料及びブロック試料について条線観察や化学分析を実施の上、既往の地質調査結果等も踏まえて調査地点周辺の地質地盤情報をとりまとめる。

1. 3 契約範囲

本仕様書で定める契約範囲について以下に記載する。また、調査範囲や内容については、
2. 技術仕様に記載する。

1. 4 納期

令和 10 年 2 月 29 日

1. 5 納入場所

(1) ボーリングコア試料

福井県敦賀市白木 2 丁目 1 番地

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

高速増殖原型炉もんじゅ 敷地周辺

(2) 報告書

茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

原子力科学研究所 安全管理棟 3F 建設部居室

1. 6 支給品及び貸与品

原子力機構が必要と認めた既存の岩石試料、文書及びそれに付随する資料、現場詰所（コンテナハウス等）設置のための用地については、無償貸与する。

1. 7 適用図書

本仕様書により実施する調査に適用される図書は以下のものが該当する。受注者は、これらの図書の内容を検討し、作業計画、作業要領等に反映すること。以下の図書の他、受注者が実施範囲の作業にあたり適用の必要性があると判断した図書は、実施前に速やかに原子力機構に対して確認を行うこと。

- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAC/JEAG 4601）（社）日本電気協会
- ・ 敷地調査共通仕様書（建設大臣官房官庁営繕部監修）

- ・ 地盤調査の方法と解説（地盤工学会）
- ・ 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
- ・ Barton, N. and Choubey, V., 1977, The shear strength of rock joints in theory and practice, Rock Mechanics, 10, 1-54.
- ・ 岩の力学連合会、1985、ISRM 指針 vol.3 岩盤不連続面の定量的記載法
- ・ ボーリングコア観察要領（原子力機構 新試験研究炉内部規則）
- ・ 日本産業規格（JIS）
- ・ 組成データ解析入門—パーセントデータの問題と解析—
- ・ その他

1. 8 適用又は準拠すべき法令等

本仕様書に基づく調査の作業条件等を決定するにあたり、適用又は準拠すべき主要な法令・規格・基準等（以下「適用法令等」という）は、以下のとおりである。その他、受注者が調査を実施するにあたり、適用又は準拠する必要があると判断する適用法令等は調査前に速やかに原子力機構に対して書面にて確認を得ること。

また、必要な許認可は事前の打合せにより、原子力機構が行うものと受注者が行うものを明確にし、必要な時期までに確実に許認可を実施すること。なお、原子力機構が行う許認可については、必要な図面等の作成に協力し、受注者が行う許認可については、その写しをその都度、原子力機構に提出すること。

- ・ 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律及び同法の関係法令
- ・ 消防法及び同法の関係法令
- ・ 労働安全衛生法及び同法の関係法令
- ・ 福井県条例
- ・ 敦賀市条例
- ・ 日本産業規格（JIS）
- ・ 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
- ・ 原子力機構 建設部 QMS

1. 9 人員配置

- (1) 受注者は、技術士（総合技術監理部門、建設部門、応用理学部門の何れか）の資格を有する管理技術者を配置すること。

1. 10 一般事項

- (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り、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを十分に認識し、原子力機構の規程等の遵守、安全性への配慮を心得た上で、本作業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、作業要領書を作成し、作業手順等について原子力機構の承認を得ること。
- (3) 受注者は、本作業に携わる作業員に対し、作業要領書の読み合わせによる作業内容の確認を実施し、その記録を作業着手前に原子力機構に提出すること。
- (4) 受注者は、作業を実施する前日までに原子力機構と作業に関する打ち合わせを実施す

ること。

- (5) 受注者は、業務を適正かつ円滑に実施するため、機構職員と密接な連絡を取合い、打合せ結果については記録を整備し相互に確認するものとする。
- (6) 受注者は、作業・品質管理上必要な試験・検査を行い、監督員立会検査等に協力すること。
- (7) 受注者は、本作業において不適合が発生した場合、原子力機構の指示に従い、不適合の原因究明、対策の立案及び実施等について協力すること。
- (8) 受注者は、本契約で新たに発生した、または知り得た技術情報の機密を保ち、第三者に漏洩しないこと。
- (9) 受注者は、本契約で新たに発生した、または知り得た技術情報を本契約以外の目的のために使用し、もしくは第三者に使用させないこと。
- (10) 受注者は、原子力機構の承認を得た場合を除き、成果を外部に発表、公開、開示しないこと。
- (11) 受注者は、本仕様書に定める作業の一部について下請契約者を使用する場合、下請契約者が下請契約における要求事項を満足しうる能力を有するか否かについて評価して選定すること。また、受注者が下請契約者に対して行う品質管理の方式及び範囲を定めた文書を作成し、原子力機構へ提出の上、同意を得ること。
- (12) 本作業に起因する第三者の苦情処理、破損及び復旧については、すべて受注者の責任において費用を負担し、遅滞なく対応を行うものとする。
- (13) 作業要領書について、コア切断時の試料の崩壊、分析用試料の不足等、作業中に想定されるトラブルを具体的に挙げ、対応策等を作業要領書に明示すること。また、取得できなかった試料、データ等の取扱いについては、原子力機構と協議の上、決定すること。
- (14) 本作業における公衆災害防止のための適正な施工の確保については、「建設工事公衆災害対策要綱土木工事編」（建設省経建発第1号）を遵守して行うこと。
- (15) 本作業は、原則として土日祝日及び原子力機構が定める休日や期間は実施しないこと。作業は、原則として午前8時30分から午後5時までとすること。作業内容により止むを得ず時間外作業が生じる場合は、監督員との協議を行うこと。

1. 1.1 渉外事項

- (1) 受注者は、本調査に関して必要となる諸願届等の作成・提出について、すべて受注者の費用負担、責任において遅滞なく行うこと。
- (2) 受注者は、作業・品質管理上必要な試験・検査を行い、監督員立会検査等に協力すること。
- (3) 受注者は、本調査の遂行にあたり他の作業等と協調し、円滑な進捗をはかること。

1. 1.2 疑義

本仕様書及び図面等に記載されている事項もしくは記載されていない事項について疑義が生じた場合、原子力機構と協議の上、その指示に従うものとする。決定事項は、議事録にて記録し、相互に確認する。

1. 1 3 責任

受注者は作業中発生するすべての問題に対し全責任を負い、当機構の意図に合致した完全なものを定められた期間内に完了し、当機構に引き渡すものとする。また、当機構に申し出る種々の承認事項、試験、検査結果等の報告事項については承認後といえども受注者の請け負う責任は免れないものとする。

1. 1 4 軽微な変更

本仕様書に明記の無い事項でも、施工上当然必要と認められる軽微なものについては、原子力機構と協議し、受注者の負担において誠実に対応すること。

1. 1 5 保証期間

保証期間は契約条項によるものとする。保証期間内に受注者の調査の不良により不具合が生じた場合、その処置について原子力機構の承認を受け、受注者の責任において是正しなければならない。

1. 1 6 提出図書

受注者は、3. 添付資料の別表「提出図書リスト」に定める図書を同表に定める提出期限内に提出先へ提出すること。

1. 1 7 業務計画書

(1) 業務の着手に先立ち、原子力機構と協議のうえ、以下の記載内容を含む業務計画書を提出すること。

- ①工程表
- ②管理技術者及び照査技術者（経歴を含む）
- ③実施体制表
- ④緊急連絡体制表
- ⑤調査の総合的な計画
- ⑥その他

(2) 業務計画書の重要事項を変更する場合は、理由を明確にしたうえ、原則として、変更計画書を提出すること。

1. 1 8 品質保証計画書

- (1) 本作業に係る受注者の品質保証について、計画書を速やかに提出すること。
- (2) 同計画書の記載内容を確認するため、原子力機構が受注者に対して品質保証監査を実施する場合、これに協力すること。
- (3) 受注者は、発生した不適合について、その内容と原因の調査及び処置案等を原子力機構に対して速やかに報告書や電子ファイルにて報告を行うこと。また、発生した不適合の種類、原因及び影響の程度によって、前述の処置案に再発防止策を含めること。不適合に関する報告は、以下の項目を必ず含めるものとする。

(A) 不適合の名称	(B) 発生年月日
(C) 発生場所	(D) 事象発生時の状況
(E) 不適合の内容	(F) 不適合の処置方法及び処置結果

1. 19 調査工程

受注者は、本調査着手前に総合的な工程表を、また調査中に原子力機構が必要と認める都度、個々の詳細工程表を原子力機構に提出しなければならない。工程に遅れが生じた場合、調査着手前に提出した工程表と比較し、工程遅延の理由及び今後の対策を明らかにした工程表を原子力機構に提出しなければならない。

1. 20 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、これを採用する。
- (2) 本仕様書に定める提出図書（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」の基準を満たすものとする。

1. 21 検収条件

本仕様書に定められた作業終了後、提出図書の完納を確認することで検収とする。

1. 22 検査員及び監督員

検査員

管財担当課長

監督員

建設部建設課 課長

2. 技術仕様

本調査数量を添付図-1に示す。また、各試料分析項目の仕様について以下に示す。

2. 1 CT 画像観察

- (1) 原子力機構が指定するボーリングコア試料に認められる破砕部について、CT 画像の撮影を行い、岩石組織の内部組織を観察する。CT 画像はノイズの少ない鮮明な画像とすること。CT 画像とコアの詳細観察の結果を踏まえ、破砕部の最新活動面を決定する。
- (2) 原子力機構が指定するブロック試料について、CT 画像の撮影及び観察を実施する。CT 画像はノイズの少ない鮮明な画像とすること。CT 画像の観察と露頭スケッチの結果を踏まえ、破砕部の最新活動面を決定する。

2. 2 試料採取

- (1) 原子力機構が指定するボーリングコアについて、割れ目が密集している代表地点の破砕部に着目し、条線観察等の試料分析に供するための試料を採取する。試料の採取位置については、原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) 原子力機構が指定するブロック試料から、条線観察等の試料分析に供するための試料を採取する。試料の採取位置については、原子力機構と協議の上、決定する。
- (3) 原子力機構から上記の試料の提供依頼があった場合、試料の提供を行うこと。

2. 3 条線観察

- (1) 2.2 で採取した試料について、破砕部の運動方向を確認するための条線観察を行う。破砕部の走向・傾斜及び運動方向について一覧にとりまとめる。
- (2) 仮定される応力場の下で、運動方向のミスフィット角を算出し、算出結果について検討する。なお、算出方法については、原子力機構と協議の上決定し、必要に応じて原子力機構で用いている表計算シート等を貸与することとする。

2. 4 研磨片観察

- (1) 盛土部周辺に分布する破砕部の微小構造の把握を目的として、2.2 で採取した試料を用いて研磨片を作製する。作製方向については、条線方向に平行かつ最新活動面に直交する面、条線方向及び最新活動面に直交する面等を想定し、原子力機構と協議の上決定する。
- (2) 作製した研磨片で確認される複合面構造を観察し、破砕部の変位センスを記載する。また、微細構造を観察し、破砕部の性状を確認する。原子力機構と協議の上、観察対象とする研磨片を決定する。

2. 5 薄片観察

- (1) 盛土部周辺に分布する破砕部の微小構造の把握を目的として、詳細な観察が行えるよう、2.2 で採取した試料を用いて岩石薄片を作製する。作製方向については、条線方向に平行かつ最新活動面に直交する面、条線方向及び最新活動面に直交する面等を想

定し、原子力機構と協議の上決定する。また、原子力機構と協議の上、EPMA用の研磨薄片、またはカバーガラスを被せた薄片として仕上げる。

- (2) 作製した薄片で確認される複合面構造を詳細に観察し、破砕部の変位センスを記載する。また微細構造を観察し、破砕部の性状を検討する。原子力機構と協議の上、観察対象とする薄片を決定する。

2. 6 走査電子顕微鏡 (SEM) 観察

- (1) 2.3 の条線観察試料を用いて、走査型電子顕微鏡により詳細観察を行い、条線や破砕部に含まれる粒子の性状・分布について記載する。観察する箇所は機構と協議の上決定する。

2. 7 X線回折 (XRD) 分析

- (1) 2.2 で採取した試料を用いて X線回折分析を行い、破砕部に含まれる鉱物を確認する。分析方法については、不定方位法、定方位法の両方を実施することとする。
- (2) 定方位法については、エチレングリコール処理、塩酸処理、加熱処理を行った試料を用いた分析を併せて実施することを想定する。なお、分析用試料が十分に確保できない場合は、分析項目について機構と協議の上決定する。

2. 8 蛍光 X線 (XRF) 分析

- (1) 2.2 で採取した試料を用いて蛍光 X線分析を行い、破砕部の全岩組成を確認する。
- (2) 分析対象とする元素については、主要元素 10 成分 (酸化物として Si、Ti、Al、Fe、Mn、Mg、Ca、Na、K、P) 及び微量元素 13 成分 (Ba、Ce、Cr、Ga、Nb、Ni、Pb、Rb、Sr、Th、V、Y、Zr) を想定する。
- (3) 強熱減量については、分析試料の量が十分得られれば実施する。分析試料の量が少ない場合は、原子力機構の確認を経て、強熱減量は実施不要とする。

2. 9 微量元素分析

- (1) 既往調査により確認されている白木・丹生断層との組成比較を目的として、2.2 で採取した試料について ICP-MS や ICP-AES による微量元素分析を行う。分析箇所は原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) 分析対象とする元素については、La、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu の 14 成分を想定する。

2. 10 電子プローブマイクロアナライザー (EPMA) 分析

- (1) 2.5 で観察を行った薄片を使用して元素マッピングを行い、最新活動面付近で確認された粘土鉱物等について詳細を観察する。分析対象とする箇所は、原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) 観察にあたっては、特に最新活動面を横断するような元素の分布に着目すること。

2. 1 1 透過電子顕微鏡 (TEM) 観察

- (1) 2.2 で採取した試料について、透過型電子顕微鏡により破砕部に含まれる粘土鉱物等の形状や電子線の回折パターンを確認し、鉱物種の同定を行う。分析箇所は、原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) 試料作製方法については、原子力機構と協議の上、決定する。破砕部内の微細組織観察のため、イオン研磨法等による薄膜試料の作製が望ましい。

2. 1 2 流体包有物分析

- (1) 2.2 で採取した試料、または原子力機構の指定する試料・箇所について、流体包有物分析を行い、その包有鉱物、サイズ (μm) 均質化温度・塩濃度・形状・気液比等について記録し、鉱物の生成温度の同定・生成環境の推定を行う。分析箇所は、原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) (1) で分析対象とした流体包有物の分布位置・性状がわかるような試料全体図および顕鏡下写真を撮影し、整理すること。

2. 1 3 年代測定

- (1) 2.2 で採取した試料について、破砕部やドレライトを対象として、斜長石の K-Ar 年代測定を実施する。
- (2) 分析試料の不足等がある場合は、原子力機構と協議の上、対応方針を決定する。

2. 1 4 破砕部の情報整理

- (1) 調査地に分布する破砕部の情報整理を行う。本調査及び既往調査結果で確認した破砕部について、走向・傾斜の傾向や試料分析結果についてとりまとめ、盛土部周辺の破砕部の性状を整理する。
- (2) これらの結果を踏まえ、調査地周辺の破砕部の三次元的分布や連続性、活動性について検討する。
- (3) 破砕部の観察結果、試料分析結果等を一覧に取りまとめた台帳を作成する。
- (4) 蛍光 X 線分析および微量元素分析によって得られたデータについては、組成データ (パーセントデータ) の取り扱いとなるため、1.8 に挙げた適用図書に基づいて対数比変換等を施し、活断層と非活断層の違いについて各種グラフ・散布図等を用いて検討を行うこと。

2. 1 5 報告書作成

- (1) 以上の調査項目について、結果をとりまとめ、紙面による報告書 2 部と電子データを収めた DVD 等 1 式を作成する。電子データの書式等については、原子力機構と協議の上、決定する。
- (2) 分析試料については、試料ごとに適切に整理すること。また、原子力機構が指定する場所へ運搬し格納すること。
- (3) 各年度末に、その時点までの調査結果を取りまとめた中間報告書を作成し提出すること。また、原子力機構と協議の上、速報等を随時提出すること。

- (4) 原子力機構からとりまとめ資料等の提示依頼があった場合、資料の提示を行うこと（検討段階の資料含む）。
- (5) 報告書のとりまとめに際し、図表の書式等については、原子力機構と協議の上、決定する。
- (6) 報告書には、以下の内容を盛り込むこと。

試料分析

- ・ CT 画像及び観察結果
- ・ 採取試料及び一覧表
- ・ 条線観察結果
- ・ 研磨片観察結果
- ・ 薄片観察結果
- ・ SEM 観察結果
- ・ 破砕部の鉱物同定結果
- ・ 破砕部の組成分析結果
- ・ 破砕部の微量元素分析結果
- ・ EPMA 分析結果
- ・ TEM 観察結果
- ・ 流体包有物分析結果
- ・ 年代測定結果

破砕部の情報整理

- ・ 破砕部の性状及び試料分析結果一覧
- ・ ステレオ投影図
- ・ 破砕部の連続性検討結果
- ・ 破砕部の平面分布図・断面分布図

業務全般

- ・ 作業状況写真

3. 添付資料

別表 提出図書リスト

図 書 名	提出期限	部数	備 考
着手届	契約後速やかに	2	
管理技術者届	〃	2	
下請業者届	〃	1	(注1)、(注2)
業務計画書	〃	3	
品質保証計画書	〃	3	(注2)
全体工程表	〃	1	(注2)
作業要領書	着手3週間前	3	(注2)
打ち合わせ議事録	その都度	1	(注2)
変更に関する図書	〃	別途	(注2)
業務報告書	作業完了後	2	(注2)、(注3)、(注4)
検収届	検収時	1	(注2)、(注3)
その他原子力機構との協議により 必要とされる書類	その都度	別途	(注2)

(注1)：原子力機構所定の様式で作成するものとする。

(注2)：提出図書は紙媒体及び電子データとする。

(注3)：正式提出前に原子力機構へ内容説明を行い、事前了解を得るものとする。

(注4)：A4 版黒表紙金文字製本とすること。

項目		数量	単位
CT 画像撮影		20	m
条線観察		50	箇所
SEM 観察		10	試料
研磨片作製		40	箇所
研磨片観察		40	箇所
薄片作製		40	枚
薄片観察		40	箇所
XRD(不定方位法)		20	試料
XRD(定方位法)		20	試料
XRF		20	試料
EPMA	マッピング	15	試料
	点分析	2	試料
ICP-MS		10	試料
TEM 観察		3	試料
K-Ar 年代測定		5	試料
流体包有物分析		5	試料

添付図－1 調査数量表