

令01原機(濃)067
令和元年12月2日

瑞浪市長 水野 光二 殿

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
理事長 児玉 敏雄



令和2年度以降の超深地層研究所計画(案)に対する御意見について

拝啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

当機構の業務に関しましては、日頃から格別の御高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、当機構では、第3期中長期計画に基づき、機構改革時に抽出した3つの研究課題の研究開発に取り組み、また、坑道埋め戻しなどのその後の進め方を検討してきました。

この度、研究開発の進捗状況及び坑道埋め戻しなどのその後の進め方についての検討結果を別添「令和2年度以降の超深地層研究所計画(案)」のとおり取りまとめたうえで、地域住民の方々へ説明をしたところです。

つきましては、別添当該計画(案)について、「東濃地科学センターにおける地層科学研究に係る協定書」第6条に基づき、貴市の御意見を賜りたく、御多用中誠に恐縮に存じますがよろしくお願い申し上げます。

敬具

(別添)

令和2年度以降の超深地層研究所計画(案)

地域の方々への説明状況報告書

以上



(別添)

令和2年度以降の超深地層研究所計画（案）

国立研究開発法人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

東濃地科学センター

令和元年12月 2日

1. はじめに

平成 26 年 9 月 30 日に策定した日本原子力研究開発機構改革報告書において、地層処分の事業や安全規制を進めていく上で、次段階に実施することが不可欠な必須の課題として、超深地層研究所計画については、3つの課題が抽出されました。これを受けて、第3期中長期計画（平成 27 年度～平成 33 年度）においては、これらの課題について「平成 31 年度末までの 5 年間で成果を出すことを前提」に取り組み、研究開発の進捗状況等を「外部専門家による評価等により確認する」とこととしました。その上で「同年度末までに、跡利用を検討するための委員会での議論も踏まえ、土地賃貸借期間の終了（平成 34 年 1 月）までに埋め戻しができるようにという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する」とこととしました。

東濃地科学センターでは、上記に基づき、平成 27 年度以降、必須の課題に重点を置いた研究開発を着実に進めてきました。平成 30 年度には、研究開発成果の取りまとめに着手するとともに、研究開発の進捗状況等について外部専門家による評価を受けました。

本資料では、研究開発の進捗状況を報告するとともに、坑道埋め戻しなどのその後の進め方についての検討結果を示します。

2. 研究開発の進捗状況について

機構改革において設定した 3 つの必須の課題に対する主な成果は以下のとおりです。

- ① 「地下坑道における工学的対策技術の開発」においては、高水圧下においても湧水抑制の効果を期待できるグラウチング技術（岩盤の割れ目にセメント等を充填して止水する技術）を開発するなどの成果を上げました。
- ② 「物質移動モデル化技術の開発」においては、地下坑道で得られる情報を用いて、岩盤中の割れ目分布をモデル化する手法を提示するなどの成果を上げました。
- ③ 「坑道埋め戻し技術の開発」においては、坑道の冠水に伴う地下水の水圧や水質分布の変化の情報を取得し、坑道冠水後、数か月で元の状態に戻ることを実証するなどの成果を上げました。

以上のように、各課題について十分な研究成果を上げることができました。これにより、超深地層研究所計画における当初の研究開発目標を達成することができました。

なお、必須の課題に関する成果については、大学等の外部専門家からなる「深地層の研究施設計画検討委員会」において技術的な評価を受け、以下のような評価結果を得ました。

全体として概ね適切に研究が遂行され、所期の目標を達成できたと評価します。今後は、得られたデータや知見が地層処分研究開発全体の枠組みの中にフィードバック・継承されるとともに、関連分野の研究開発・人材育成に最大限有効に活用されるよう、国内外に広く展開されることを期待します。

また、上記の評価結果については、外部有識者からなる「地層処分研究開発・評価委員会」による「地層処分技術に関する研究開発」に関する中間評価において、妥当なものであると判断されました。

3. 令和2年度以降の計画案について

2. で示したように、3つの必須の課題について十分な研究成果を上げることができたことから、令和元年度をもって超深地層研究所計画における研究開発を終了します。そして、土地賃貸借期間の終了（令和4年1月）までに、坑道の埋め戻し及び地上施設の撤去を完了するため、坑道埋め戻し等の作業を行います。埋め戻しには砂及び掘削土を使用する計画ですが、坑道の接続部等においては流動化処理土やコンクリート等の使用も含めて検討します。これら作業については、令和元年度下期に着手します。

また、坑道の埋め戻し期間中は、埋め戻しに伴う地下水の回復状況を確認するために整備する地上で地下水の水圧や水質に関するデータを取得可能なモニタリングシステムにより、坑道埋め戻し作業中の地下水の水圧・水質の変化を実際に観測し、実証研究を兼ねてモニタリングシステムの有効性を確認します。

なお、地上観測孔を利用した坑道周辺の地下水の水圧・水質観測については、環境モニタリング調査として引き続き実施します。

坑道の埋め戻し後は、有効性を確認したモニタリングシステムを用いた地下水の調査と地上観測孔による地下水調査を環境モニタリング調査として5年程度継続して実施します。

このために必要な土地については、土地賃貸借期間終了時に一旦用地全体をお返しした上で、改めて必要な部分をお借りする予定です。

地下水の環境モニタリング調査終了後は速やかに、地上施設の基礎コンクリート等の撤去及び地上から掘削したボーリング孔の埋め戻し、閉塞を行います。その後、用地の整地を行い、全ての作業を完了します。

また、坑道埋め戻し及び地上施設の撤去等の作業に伴う研究所周辺の環境への影響の有無を確認するため、研究開始当初より実施している河川水等の水質分析及び騒音・振動測定といった環境影響調査を継続して実施します。

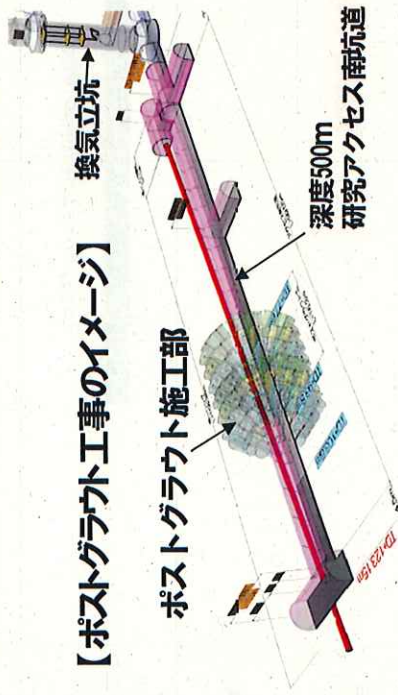
なお、本計画において取得された貴重な試料やデータについては、今後の地層処分技術に関する研究開発において有効に活用していきます。

東濃地科学センターでは、これまでどおり地元自治体との協定を遵守するとともに、安全確保を第一に作業を進めていきます。

以上

① 地下坑道における工学的対策技術の開発

- ◆ 坑内湧水量を減らす技術の実証
 - 深度500mの坑道掘削前(ブレイクアウト)と後(ポストグラウト)のグラウト施工を併用することにより、坑道への湧水量をグラウト未施工での予測値の1/100に低減することに成功。
 - 深度500mの高い水圧下においても湧水抑制の効果を期待できるグラウト施工技術を開発。



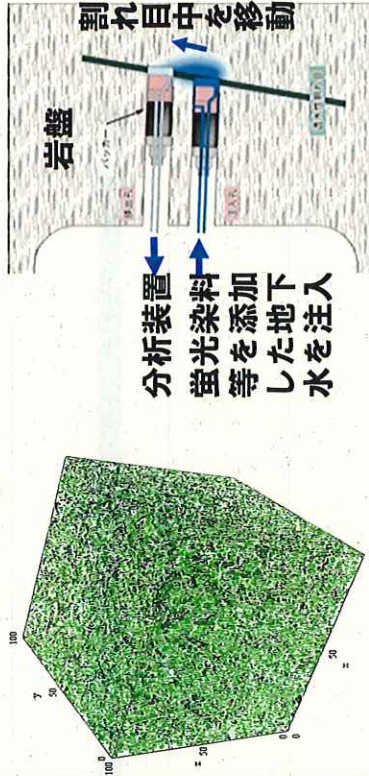
【ポストグラウト工事のイメージ】

③ 坑道埋め戻し技術の開発

- ◆ 坑道を埋め戻した時に地質環境が元の状態へ回復していく現象の観測・評価
- ◆ 坑道を埋め戻す技術の構築
 - 坑道の冠水に伴う地下水の水圧や水質分布の変化の情報を取得し、坑道冠水後以降数ヶ月で元の状態に戻ることを実証。

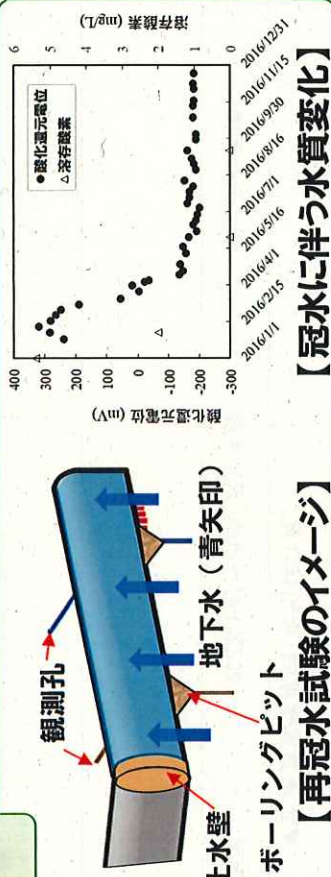
② 物質移動モデル化技術の開発

- ◆ 地下水中の物質の岩盤内での移動現象に関する調査・解析技術の開発
 - 物質移動経路となり得る構造を特定。
 - 物質の移動を抑制する地下水環境や微生物による地下水水質の形成過程などを把握。
 - さらに、岩盤中の透水性のばらつきを統計的に再現ができる割れ目の分布をモデル化する技術を構築。



【割れ目分布モデル】

【坑道内での物質移動試験】










【再冠水試験のイメージ】

【冠水に伴う水質変化】

必須の課題の主な成果

▼土地賃借期間(令和4年1月)

	2019(R1)年度	2020(R2)年度	2021(R3)年度	2022(R4)～2025(R7)年度	2026(R8)年度	2027(R9)年度
超深地層 研究所計画に 基づく研究						
坑道埋め戻し	(準備工事) 					
地上施設撤去						
基礎 コンクリート等 撤去						(整地)
地下水の環境モニタ リング調査						
研究所周辺の環境 影響調査						

モニタリングシステムの有効性確認(実証研究)

※地上観測孔を利用した坑道周辺の地下水の水圧・水質観測については、研究所設置当初から継続しています。

埋め戻し作業の工程計画案

地域の方々への説明状況報告書

東濃地科学センター

1. 開催実績

(1) 関係自治会への説明

① 戸狩区説明会

期 日：令和元年 10 月 19 日（土）18：55～19：40（戸狩区民会館）

出席者：戸狩区役員 13名

説明者：所長、施設建設課長、総務・共生課長

同 席：瑞浪市 企画政策課長

② 月吉区説明会

期 日：令和元年 10 月 25 日（金）19：55～20：35（月吉公民館）

出席者：月吉区役員 15名及び月吉生産森林組合長

説明者：所長、施設建設課長、総務・共生課長

同 席：瑞浪市 企画政策課長

③ 山野内区説明会

期 日：令和元年 10 月 26 日（土）19：00～19：30（山野内区第1公民館）

出席者：山野内区役員 11名

説明者：所長、施設建設課長、総務・共生課長

同 席：瑞浪市 企画政策課長

④ 地元PTA

明世小学校PTA役員については、役員全員（13名）に、小学校を通じて趣旨を記載した送付状を添付した説明資料を配布（10月25日）。

これまでご意見・ご質問の連絡なし。

※関係自治会への説明方法等については、瑞浪市と協議のうえ決定。

(2) 関係自治会以外への説明

令和元年度 東濃地科学センター 地層科学研究 情報・意見交換会

期 日：令和元年 11 月 20 日（水）13：05～13：40（瑞浪市総合文化センター）

表 題：超深地層研究所計画の概要-これまでの経緯と今後の進め方-

出席者：120名（事前受付110名、当日受付10名）

説明者：副所長

2. 説明会の結果（概要）

（1）関係自治会への説明

- ・機構より、埋め戻し作業や工程など工事の進め方とともに、「令和2年度以降の超深地層研究所計画（案）」について資料及びパネルを用いて説明を行った。瑞浪市より、これまでの経緯及び今後の対応について説明がなされた後、質疑応答を実施した。
- ・「令和2年度以降の超深地層研究所計画（案）」については、児童の安全確保や埋め戻し工事における工事監理等に関しご意見・ご要望をいただき、以下のとおり責任をもって対応していくことを説明した。
 - ① 明世小学校の通学路を工事車両が通行することから、児童の安全確保をより図ってほしいとの要望については、誘導員配置のみでなく、速度制限遵守の表示板を設置する等、受注者に安全確認の徹底を依頼する。
 - ② 埋め戻し工事着工後も機構が責任を持って工事監理を行ってほしいとの要望については、瑞浪超深地層研究所管理棟撤去後は隣接する機構施設（瑞浪地科学研究所）に工事監理を行うために必要な所員を常駐させ対応する。
 - ③ 今後も情報をできるだけ発信することや定期的に住民に対する説明の場を設けてほしいとの要望については、毎年4～5月に実施する年度当初の事業計画説明の他、ご要望に応じ適宜説明するとともに、毎月配布している「地層研ニュース」でも進捗についてお知らせしていく。

（2）関係自治会以外への説明

- ・機構より、「超深地層研究所計画の概要-これまでの経緯と今後の進め方-」の中で「令和2年度以降の超深地層研究所計画（案）」について説明を行った後、質疑応答を実施した。
- ・「令和2年度以降の超深地層研究所計画（案）」については、超深地層研究所計画で得られた研究成果の取扱いに関しご意見・ご要望をいただき、以下のように対応していくことを説明した。
 - ① これまでの研究で取得したコアや研究成果などの展示してほしいとの要望については、土岐地球年代学研究所での展示を検討していく。

以 上

【参考】

説明会での質疑応答内容（詳細）

【工程や工事の安全対策及び地元対応に関する内容】	
（ご意見・ご質問）	（回 答）
<p>当初予定では埋め戻し材の搬入は深夜も走行するとのことであったが、それはなくなり、昼間だけになったという理解でよいか。</p> <p>（戸狩区）</p>	<p>その通り。当初計画は全ての作業を 24Hで行う事としていたが、坑道埋め戻し工事は建屋の中で昼夜実施するが、埋め戻し材の運搬は昼間のみ行う。また、地上施設の撤去作業も昼間のみ行う事にした。（機構）</p>
<p>ダンプが 50 台程度通行するという事であるが、小学校の通学路であり登校時は通行しない、下校時は誘導員を置くだけでは住民からすれば安全ではないことにならない。通学路区間は通行速度を落とすことで、より安全が確保できるので、考えてほしい。（戸狩区）</p>	<p>誘導員配置が絶対的な対策でないので、受注者に対し機構から、表示板を設置し通行速度を落とさせる、安全確認をさせる等の対策を行うよう依頼する。（機構）</p>
<p>ダンプの通行量が最大 70 台から 50 台へ修正されているが、ピークの通行量が減るだけで、仮に 1 週間単位でみた場合の通行量は変わらないという事か。（月吉区）</p>	<p>埋め戻す量は変わらないので総トータルの通行台数は変わらない。工程を見直したことで全体に均した形である。（機構）</p>
<p>小学校の通学路であり、どこに人を配置するか明確にし、学校関係者に周知をすることがより安全につながる。（月吉区）</p>	<p>皆さんが一番心配されるのは子供たちの安全確保であり、誘導員の配置以外にも運搬車両運転手への教育、制限速度表示の立て看板設置も考えている。現在、工事契約手続きの段階であり受注企業が決まった後、これらの点を詰めた上で、ご説明していく必要があると考えている。</p> <p>（機構）</p>
<p>今後も情報をできるだけ発信してほしい。先ほど市の担当課へ連絡をしてほしいと言う話もあったが、機構も窓口を作してほしいし、定期的にこういう会で住民に対し説明をして頂くことで理解が増すと考える。（戸狩区）</p>	<p>毎年 4～5 月に年度当初の事業計画説明を行わせて頂いているが、ご要望に応じ、適宜説明をさせて頂く。また毎月配布している「地層研ニュース」でも進捗についてお知らせしていきたい。地元のご要望を踏まえ対応していく。</p> <p>（機構）</p>
<p>令和 4 年 1 月には基礎部分を残し平地になるということであるが、事務管理棟の撤去はいつ頃になるのか。工事が始まったら施工業者のみで機構職員がいなくなるのは好ましくないと思うが如何に。（月吉区）</p>	<p>事務管理棟は埋め戻し工事の支障となることから、工事が本格化する令和 2 年度の早い時期に撤去を考えている。機構は工事施主であり工事監理をしっかり行う必要があると認識しており、隣接する機構施設（瑞浪地科学研究所）に工事監理を行うために必要な所員を常駐させる。それ以外の者は土岐の事務所へ移動する予定である。</p> <p>（機構）</p>

<p>埋め戻し工事中も瑞浪超深地層研究所の事務所はどこかに開かれているのか。(山野内区)</p>	<p>事務管理棟は借地の中にあり、埋め戻し工事の支障となることから、工事が本格化する令和2年度の早い時期に撤去を考えている。機構は工事施主であり工事監理をしっかり行う必要があると認識しており、隣接する機構施設(瑞浪地科学研究館)に工事監理を行うために必要な所員を常駐させる。それ以外の者は土岐の事務所へ移動する予定である。 東濃地科学センターの主な業務は今後、土岐の事務所で行っていくこととなる。(機構)</p>
<p>ウランを含む掘削土は現在の形状では埋め戻しには使えず、粉碎をしないといけない。粉碎する場所をどこに設置するのか教えてほしい。(情報・意見交換会)</p>	<p>工事工程を検討している段階であり、粉碎機を設置する場所は決まっていないが、賃貸借契約の敷地内に設置し、粉碎して坑道の埋め戻し材として使用する予定である。(機構)</p>
<p>埋め戻し工事が下期から始まるとの事だが、始まる時期とその内容が決まっていれば教えてほしい。(情報・意見交換会)</p>	<p>設備改造等の準備工事は年内に着手し、埋め戻し工事には今年度内に着手する予定。(機構)</p>

【工事工程の検討に対する自治体の関与に関する内容】	
(ご意見・ご質問)	(回答)
<p>この作業は市有地及び市道を使って行う事となるが、この計画を立てるまで市の方からの注文等はあるのか。無条件で市は了解したのか。(戸狩区)</p>	<p>全て「原状に復する」事はできないので、何で埋め戻すのか、埋め戻すに際してどうしても坑道内に残ってしまう残置物(コンクリート擁壁等)や撤去する物等の細かい点について、機構と市で協議を行い決定した。(市)</p>
<p>計画作成段階から市が関与をしていると言う理解でよいか。(戸狩区)</p>	<p>4者協定の関係者である岐阜県、土岐市、瑞浪市、機構でしっかりと検討を行った上で機構が案を作成している。(市)</p>

【周辺環境に関する内容】	
(ご意見・ご質問)	(回答)
<p>以前の説明で地下水の流れを調査していると聞いている。500mから地下水が湧き出して来ると言う事はあるのか。(戸狩区)</p>	<p>ないと考えている。瑞浪超深地層研究所の設置時から、地上からのボーリング調査を行い、地下水の水位を確認しているが地表より低い位置にあり、埋め戻しを行っても、そこまでしか地下水は上昇してこない。(機構)</p>
<p>花崗岩の亀裂を伝わって思わぬ所に湧き出てくることはないのか。(戸狩区)</p>	<p>ないと考える。水圧の観測をしており、花崗岩帯の深いところに周りと比較し急激に圧力が高いという個所もない。現在の坑道を埋め戻せば元の状態に戻ると考えている。(機構)</p>
<p>以前、断層に亀裂が入っているという情報を聞いたことがあるが、それも水圧が変化する要因にならないという事か。(戸狩区)</p>	<p>断層で地下水の流れが止められており、断層を境にして地下水の水圧に差があるという説明を聞かれたのではないかと推測するが、地下水が地表まで上がるというような水圧ではないので、心配には及ばない。(機構)</p>

<p>150m付近のウランを含む掘削土は元々岩盤に含まれている状態ではなくなっている。粉碎して500mに埋め戻すという説明であったが、水に溶けだす速度、容量は違うのではないか。ウランは花崗岩の中に存在するのではないのか。(戸狩区)</p>	<p>ウランは特別の物でなく、どこにでも存在するが、周囲と比べ含有率がやや高いところがある。ウランは酸素の無い状況だと溶けにくい。</p> <p>埋め戻しに際しては、元にあった場所に埋め戻す事も考えたが、より深い場所の方がより酸素の少ない環境(還元環境)であり、ウランが溶けにくい状態となる。この措置がより安全と考え、大学の専門家にも相談し問題ない事を確認している。よって下(500m)に埋め戻す事で考えた。</p> <p>ウランは花崗岩の上の層にあたる、120m~180mの亜炭が出る地層に存在する。(機構)</p>
<p>あれだけの土地が平場になるのだが、排水は大丈夫か。(月吉区)</p>	<p>市とこれまで協議をしており、整地後も水路を定置し山等から流れてくる水を排水できるようにする。</p> <p>別の区での質問であるが、埋め戻すと水が地下から噴き出すのではないかと心配をされていたが、そう言う事もない。(機構)</p>
<p>150m付近のウランを含む掘削土を500mに埋め戻すという説明であったが、地下水に対する影響はないのか。それをモニタリングするという事か。(月吉区)</p>	<p>元来、150m付近のウランを含む掘削土を仮置きしているが、元の場所より深い500mに埋め戻す事になっている。ウランは酸素がある状況だと溶けやすく、元々あった場所は酸素がない状態であったので、そこに留まっていたという事になる。酸素の少ない環境(還元環境)であるとウランが溶けにくい状態となり、150m付近より500mの方がより還元環境が強い。つまりより溶けにくい環境になるという事で、この措置を考えた。大学の専門家にも相談し問題ない事を確認している。(機構)</p>
<p>鉱山等の跡地の利用は難しい状況もあると聞く。研究所の令和9年の整地後の跡地は利用できる状況なのか。技術的な面も含めて教えてほしい。(山野内区)</p>	<p>技術的な面は、埋め戻しは砂で行い、後で地上に建物を建てても影響の無いような工事を行う事で、これまで協議してきた。賃貸借契約で「原状に復すること」と記載の通り、問題のない状況になる。一方で急傾斜の地形であり、急傾斜地の指定をされてしまうと、そこに建物を建てる際の制約が発生する。</p> <p>跡地の利用については、白紙の段階であり、地元のご意見も聞きつつ検討していきたい。市としても、1ヘクタール近い平場であり、何らかの活用を図りたいと考えており、今後も、何かご意見があればお聞きしていきたい。(市)</p>

【研究開発に関する内容】	
(ご意見・ご質問)	(回 答)
<p>地下深くの現象は、神岡にあるような施設では得られないような試験ができたのか。 (山野内区)</p>	<p>鉱山等は鉱床を採掘する事が目的であり、当初(掘削前)の岩盤の状態の調査は行わない。瑞浪超深地層研究所では、先ず坑道を掘削する前の地下の状態を調査し、坑道を掘削することでどのような変化が生ずるかを観測し、埋め戻し後の状態も観測した。他では全くやらないような事を実施してきたし、埋め戻しに際しても実施する計画である。 (機構)</p>
<p>(上記質問の回答に対し) 素人なのであまりよくわからない。(山野内区)</p>	<p>我々の研究対象は地下であり、地下に何かあるかと言うと、岩盤とそこにある地下水であり、それを研究してきた。神岡にあるカミオカンデは宇宙線やニュートリノの観測が目的であり、研究対象が違うという事になる。 (機構)</p>
<p>研究坑道の掘削深度が1000mから500mに変更となり、出来なかった研究もあると考える。成果だけではなく、今後の地層処分技術に関する研究開発の実施に有用な知見を含めて取りまとめ、後世の人に伝えて欲しい。 (情報・意見交換会)</p>	<p>これまでの研究成果についてはご要望の知見も含め取りまとめ中であり、年度内に公表予定である。機構改革の検討の中で研究の優先度から深度500mまでの坑道で研究を行うこととなった。深度1000mでの主な研究課題としては、岩盤力学の分野として山はね等の岩盤の破壊現象の研究が考えられていたが、研究対象の花崗岩の強度が高く、深度1000mでも山はねが発生するか不確実であったため、研究の優先度の観点から課題として選定されなかった。(機構)</p>

【その他】	
(ご意見・ご質問)	(回 答)
<p>温泉は出るのか。(月吉区)</p>	<p>水質と温度は温泉である。(機構)</p>
<p>温泉としての活用を市に要望できないか。 (月吉区)</p>	<p>土地の有効利用として重要な視点かと考えるが、令和9年度に返還をして頂いた後はまだ白紙の段階であり、地元のご意見も聞きつつ検討していきたい。今後も、何かご意見があればお聞きしていきたい。(市)</p>
<p>これまで色々な研究で貢献をしてきているが、実際のコアや研究成果等を後世に伝えるための見学施設のようなものを設ける計画はないのか。 (情報・意見交換会)</p>	<p>見学施設の計画はない。瑞浪超深地層研究所管理棟は撤去するが、土岐地球年代学研究所で地質環境の長期安定性の研究は継続するので、土岐の事務所で研究成果の紹介や展示を検討したい。(機構)</p>

<p>東濃地震科学研究所は瑞浪超深地層研究所の研究坑道をいつまで使用するのか。 (情報・意見交換会)</p>	<p>現在、研究坑道内に東濃地震科学研究所の地震計等が設置されており、埋め戻し後も観測を行いたい旨の意向は聞いているが、瑞浪市からお借りしている市有地であり、機構が答える立場にない。(機構)</p>
<p>広域地下水流動研究のDH7号は中にある機器は取り除くが、埋め戻さないこととなっている。いつ埋め戻すのか。埋め戻すまでの間は何をするのか。研究に利用するのではないか。 (情報・意見交換会)</p>	<p>DH7号は広域地下水流動研究で設置したボーリング孔で、機構の敷地内(土岐地球年代学研究所)にある。ご質問の通り孔内の機器は撤去するが、敷地内という事もあり、予算確保ができた段階で埋め戻しを行う予定であり、今のところ、新しい研究に活用する予定はない。(機構)</p>

