



日本原子力研究開発機構改革に係る超深地層研究所計画について

瑞浪超深地層研究所では、昨年の9月の原子力機構の改革計画に基づいて、これまでの成果を取りまとめ、それに基づき残された必須の課題を明確にした今後の計画の策定に向けた検討を進め、協定を結んでいる地元自治体のご意見を伺いました。

これにより、研究開発を必須の課題に関するものに集約することで、研究内容や坑道レイアウトの合理化を図りました。その概要について、ご紹介します。

【これまでの主な成果】

地質環境の調査・モデル化手法の開発

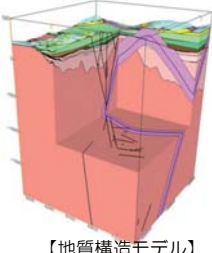
【主な実施内容】

◆ボーリング調査データなどを集約して地下の構造をモデル化（可視化）したり、地下水の流れ方を解析

【成果の反映先】

⇒地上からの地質環境の調査・解析技術として、実施主体が行う概要調査及び精密調査前半に必要な技術に反映

⇒概要調査及び精密調査結果の妥当性を評価する時に必要な技術、地質環境に関する知見として、安全規制に反映



【地質構造モデル】

坑道掘削に伴う水圧・水質等の変化の調査・評価手法の開発

【主な実施内容】

◆ボーリング孔に設置した観測装置による長期モニタリングを実施

【成果の反映先】

⇒地下施設における地質環境の調査・解析技術として、実施主体が行う精密調査に必要な技術に反映

⇒地下施設における精密調査結果の妥当性を評価する時に必要な技術、地質環境に関する知見として、安全規制に反映



【地下水の水圧や水質モニタリング】

地下深部に安全に坑道を掘削する技術の確立

【主な実施内容】

◆2.6m掘削後に壁面をコンクリートで固め、それを繰り返して立坑を建設

◆湧水を止めるためにセメントを岩盤に注入

【成果の反映先】

⇒深度500mにおいて、地下水の豊富な日本で実際に施設を建設する時に必要な技術として、実施主体の処分場建設技術に反映

⇒建設・操業時の安全確保や閉鎖前の施工対策による閉鎖後の安全性への影響に関する評価情報として、安全規制に反映



【深度500m研究アクセス北坑道】

【必須の課題と研究の実施場所】

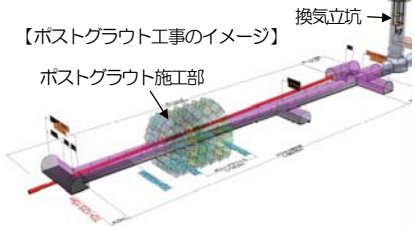
①地下坑道における工学的対策技術の開発

◆大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術
◆地下水管理技術

【概要】

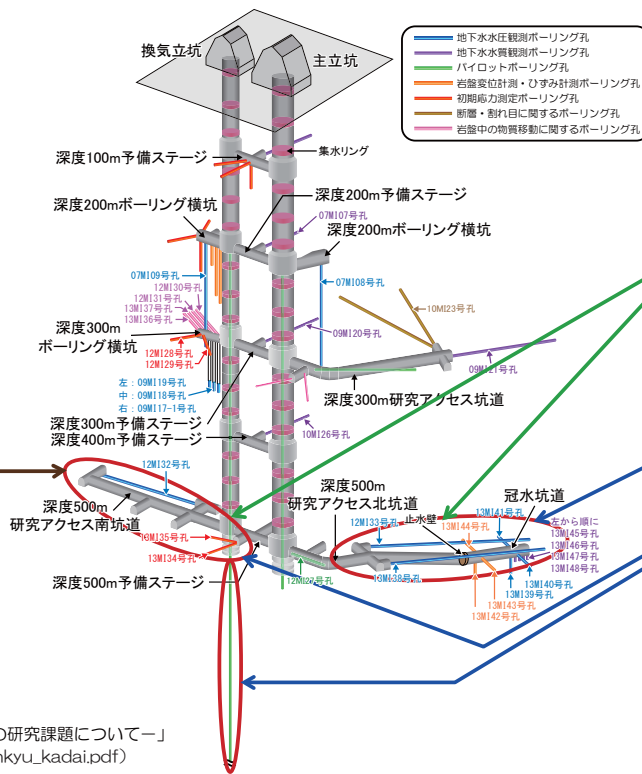
深度500mの研究坑道において、坑道への湧水量をプレグラウトとポストグラウトの組合せによって制御可能とするウォータータイトグラウト施工技術を実施する。

また、地下水排水処理技術等の地下水管理技術の高度化にも取り組む。



【ポストグラウト工事のイメージ】

ポストグラウト施工部

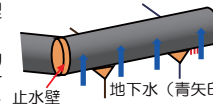


③坑道埋め戻し技術の開発

◆坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術
◆長期モニタリング技術など

【概要】

深度500mの研究坑道について、坑道の一部を埋め戻し、地下水を自然に冠水させることによって、地下水の水圧・水質及び坑道周辺岩盤の化学的・力学的変化を観察し、地質環境の回復能力等を評価すると共に、地質環境に応じた埋め戻し技術の構築を目指す。また、長期の観測に必要なモニタリング技術の開発も実施する。



【再冠水試験のイメージ】



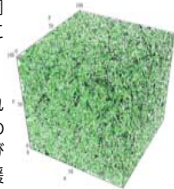
【モニタリング装置】

②物質移動モデル化技術の開発

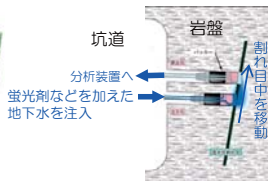
◆長期的な変遷を含めた地下深部におけるわが国固有の亀裂ネットワーク中の地下水流動・物質移動に関する試験及びモデル化技術

【概要】

深度500mの研究坑道において、花崗岩中の割れ目での物質の移動現象を理解し、モデル化するための調査解析を実施する。また、割れ目の透水性及び地下水の流動・水質の長期的変化や地下水流動の緩慢さを明らかにするための調査を実施する。



【割れ目分布モデル】



【研究坑道内での物質移動試験の例】

【今後の取り組み】

今後も地元との協定を遵守して、抽出された必須の課題に取り組みます。抽出した必須の課題を実施するため、水平坑道の掘削深度は平成25年度に掘削終了した深度500mまでとして土地質賃借期間（平成34年1月まで）を念頭に置いて、研究を実施します。また、原子力機構の第3期中期計画期間（平成27～31年度）末までに、研究の進捗状況等を確認し、跡利用検討委員会でのご議論も踏まえ、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定することとします。

◀機構改革に関する詳細は下記のサイトでご覧いただけます▶

◆機構改革に係る超深地層研究所計画の検討について
(<http://www.jaea.go.jp/O4/tono/miu/h260919siryou.pdf>)

◆平成26年9月19日知事面接時のご質問に対する回答
(http://www.jaea.go.jp/O4/tono/miu/h260925siryou_tuika.pdf)

◆機構改革計画に基づく「地層処分技術に関する研究開発」報告書「今後の研究課題について」
(http://www.jaea.go.jp/O4/tisou/kongono_kenkyu_kadai/pdf/kenkyu_kadai.pdf)

11月の主な作業予定

【瑞浪超深地層研究所】

- ① 深度500m水平坑道における岩盤の初期応力測定
- ② 深度300mボーリング横坑での岩盤中の物質移動に関するボーリング調査(電力中央研究所との共同研究)
- ③ 研究坑道内における傾斜計を用いた岩盤の変位計測、重力計測及び応力計測(東濃地層科学研究所との研究協力)
- ④ 研究坑道内におけるニュートリノ捕捉用原子核乾板の保管(名古屋大学への施設貸与)
- ⑤ 表層水理定数観測(気象・地下水位・土壌水分の観測)
- ⑥ 狭間川における流量観測及び研究所周辺井戸での水位観測
- ⑦ 研究坑道の掘削土及び排水水等の環境管理測定
- ⑧ 研究坑道の湧水に含まれるふっ素、ほう素を排水処理設備で除去後に排水

＜ボーリング孔を用いた地下水の観測＞

地下水の水圧・水質観測	地下水の水圧観測
<ul style="list-style-type: none"> ◆地表(6孔) ◆深度200m,300m,400m予備ステージ(各1孔) ◆深度300m研究アクセス坑道(2孔) (電力中央研究所との共同研究) ◆深度300mボーリング横坑(換気立坑側4孔) (電力中央研究所との共同研究) ◆深度300m研究アクセス坑道(1孔) (産業技術総合研究所との共同研究) ◆深度500m研究アクセス北坑道(9孔) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆深度200mボーリング横坑 (主立坑側1孔、換気立坑側1孔) ◆深度300mボーリング横坑 (換気立坑側3孔) ◆深度300m研究アクセス坑道(1孔) ◆深度500m研究アクセス南坑道(1孔)

【正馬様用地】

- ① 地表からのボーリング孔(5孔)を用いた地下水の水圧・水質観測
- ② 表層水理定数観測(河川流量・気象・地下水位・土壌水分の観測)

「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定書」第2条に基づく排水水等の測定結果(平成26年9月分)

【採取日：排水水、河川水、湧水(平成26年9月4日)】

【単位：mg/L(水素イオン濃度はpH)】

測定項目	管理目標値	工事排水水	狭間川下流
水素イオン濃度	6.5~8.5	7.0	7.1
浮遊物質	25以下	1	4
カドミウム	0.01以下	0.001未満	0.001未満
全シアン	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	ND(0.1未満)※8
有機燐化合物	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	
有機燐			
鉛	0.01以下	0.005未満	0.005未満
六価クロム	0.05以下	0.04未満	0.04未満
砒素	0.01以下	0.005未満	0.005未満
総水銀	0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満
アルキル水銀	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
PCB	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
トリクロロフルオロ	0.03以下	0.002未満	0.002未満
テトラクロロフルオロ	0.01以下	0.0005未満	0.0005未満
四塩化炭素	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
ジクロロメタン	0.02以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	0.0004未満	0.0004未満
1,1,1-トリクロロエタン	1以下	0.0005未満	0.0005未満
1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
1,1-ジクロロフルオロ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロフルオロ	0.04以下	0.004未満	0.004未満
1,3-ジクロロベンゼン	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
チウラム	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
シマジン	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
チオベンカルブ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
ベンゼン	0.01以下	0.001未満	0.001未満
セレン	0.01以下	0.002未満	0.002未満
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10以下	0.24	0.37
ふっ素	0.8以下	0.3	0.1
ほう素	1以下	0.44	0.16
塩化物イオン			
アモニウム、アミン化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	—	0.24	

※1 参考値	※2 立坑の湧水	※3 狭間川上流
—	9.0	7.0
0.01以下	0.001未満	0.001未満
検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	ND(0.1未満)※8
0.01以下	0.005未満	0.005未満
0.05以下	0.04未満	0.04未満
0.01以下	0.005未満	0.005未満
0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満
検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
0.03以下	0.002未満	0.002未満
0.01以下	0.0005未満	0.0005未満
0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
0.02以下	0.002未満	0.002未満
0.004以下	0.0004未満	0.0004未満
1以下	0.0005未満	0.0005未満
0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
0.02以下	0.002未満	0.002未満
0.04以下	0.004未満	0.004未満
0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
0.02以下	0.002未満	0.002未満
0.01以下	0.001未満	0.001未満
0.01以下	0.002未満	0.002未満
10以下	0.09	0.44
0.8以下	7.6	0.1未満
1以下	1.2	0.02未満
—	270	

※4 参考値	※5 掘削土の溶出量(主立坑)	※6 掘削土の溶出量(換気立坑)
0.01以下		
検出されないこと※7		
0.01以下		
0.05以下		
0.01以下		
0.0005以下		
検出されないこと※7		
検出されないこと※7		
0.03以下		
0.01以下		
0.002以下		
0.02以下		
0.004以下		
1以下		
0.006以下		
0.02以下		
0.04以下		
0.002以下		
0.006以下		
0.003以下		
0.02以下		
0.01以下		
0.01以下		
10以下		
0.8以下		
1以下		
	参考値(6月17日~9月末日) ※6	測定結果(6月17日~9月末日)
	測定中	測定中
	周辺地域の空間放射線線量率と同等	3ヶ月の集積空間放射線線量率から算出

主立坑の掘削作業を行っていないため掘削土の測定はありません
換気立坑の掘削作業を行っていないため掘削土の測定はありません

瑞浪超深地層研究所の地下を体験しよう!

瑞浪超深地層研究所では、地下深部を体験できる施設見学会を開催します。参加をご希望の方は事前申込が必要となりますので、11月10日(月)までに住所、氏名、電話番号を左記の連絡先までお知らせください。また、申込み多数の場合は締切り前に受付を終了させていただくこともあります。なお、当施設見学会は毎月開催する予定です。

【日時】平成26年11月15日(土) 9:30~11:30

【内容】深度300mステージ

【対象】小学校4年生以上

※工事現場での安全の確保のため、小学生の方は4年生以上で保護者同伴をお願いします。また入坑の際は、安全装備(つなぎ服・反射ベスト・ヘルメット・安全長靴・軍手・坑内PHSなど)を着用して頂きます。工事中の現場ですので、狭くて急な階段等もあります。階段の昇降等が困難な方など自立歩行に支障のある方や高所、閉所恐怖症の方などは研究坑道に入坑できない場合がありますので、事前にご確認をお願いいたします。

排水水等の塩化物イオン濃度の測定結果(8月)

【採取日：週2回】

測定項目	狭間川上流	立坑の湧水	工事排水水	明世小学校前取水口
塩化物イオン濃度(単位：mg/L)	1.5~1.8	200~240	210~250	4.4~72

◆塩化物イオンについては、「排水基準」や「環境基準」などの法的な規制はありませんが、濃度の高い水を福作に長期間使用した場合には、稲の発育に影響が出るという研究事例があります。千葉県農業試験場の論文・文献などでは、稲は塩化物イオン濃度が500mg/L以下の水を使用していれば、被害が発生する可能性が少ないことから、「安全基準」として300~500mg/Lが記されています。

研究所からの排水水等には天然由来の塩化物イオンが含まれています。狭間川の下流域においては、河川水を福作に利用していることから、上記の「安全基準」にもとづき、明世小学校取水口における河川水濃度として月平均300mg/L以下を目安に管理しています。なお、月平均300mg/Lを超える、又は超えることと予想される場合には直ちに耕作者の方々にお知らせします。また、これが長期間に及ぶと予想される場合は、500mg/Lを超える前までに「専用設備」による処理などの必要な対策を講じます。

「地層研ニュースに関するご意見・ご要望および施設見学会の連絡先」

【連絡先：東濃地層科学センター 総務・共生課 まで】

☎0572-66-2244 (代表) tono-ck@jaea.go.jp (ご意見・ご要望)

☎0572-68-7717 tono-kengaku@jaea.go.jp (施設見学会)



- ※1 河川水や湧水は、環境基本法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。また、測定結果については、放流先河川の状況の把握や排水処理設備の運転の参考としています。
- ※2 立坑の湧水の値は、排水処理設備でふっ素・ほう素を除去する前の値です。排水処理後は狭間川へ排水します。
- ※3 狭間川上流は排水水が流れない場所での採水のため、測定値は狭間川そのものの水の値となります。
- ※4 掘削土の溶出量は、土壌汚染対策法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。測定結果の評価については、参考値と比較し参考値を超えないことを確認しています。
- ※5 掘削土の測定は、検定(測定)用の水溶液の中に掘削土を入れて溶け出した物質の量を測定します。この水の中に溶け出した物質の量を溶出量といいます。
- ※6 空間放射線線量率は、花木の森敷策路の空間放射線線量率と比較するため、周辺地域の空間放射線線量率(機構が瑞浪・土岐市内の12地点で測定)を参考値としています。また、測定結果の評価については、周辺地域の空間放射線線量率と比較し、その最大値を超えないことを確認しています。
- ※7 検出されないこととは、測定項目ごとに定められた検定(測定)方法で測定した結果が当該検定方法の定量限界を下回ることを表します。
- ※8 NDとは測定値が検出できない(または微量か、またはゼロであることを)表します。測定結果のカッコ内の数値は検出限界値を表します。