

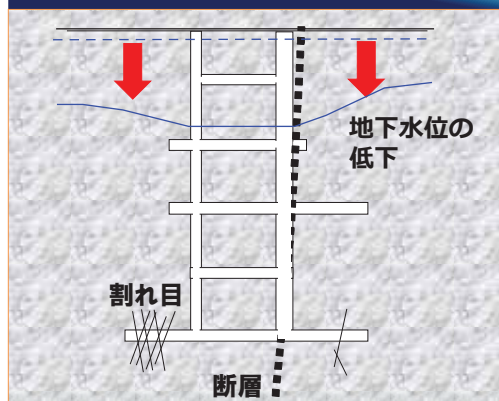
地下施設の建設・閉鎖に伴う地質環境の変化や回復に関する研究

地下施設の建設・閉鎖に伴う地質環境の変化や回復に関する研究を実施しています。

- ✓ 瑞浪超深地層研究所は、地下施設の建設から閉鎖後までの地質環境の変化やその回復過程を確認している世界でも稀な研究施設です。
- ✓ 長期的な環境変化を理解することで、地層処分の長期安全性評価の信頼性が向上します。

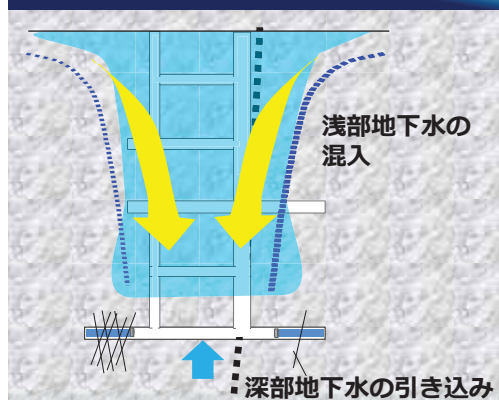
(これまでの実施内容)

1. 研究所の建設



研究坑道掘削により、坑道周辺の地下水位が百数十m低下しました。

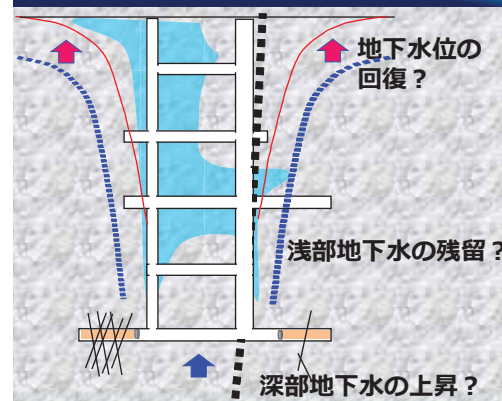
2. 維持管理



地下水位の低下に伴い、深度400m付近まで、浅部の地下水が引き込まれ、水質が変化しています。

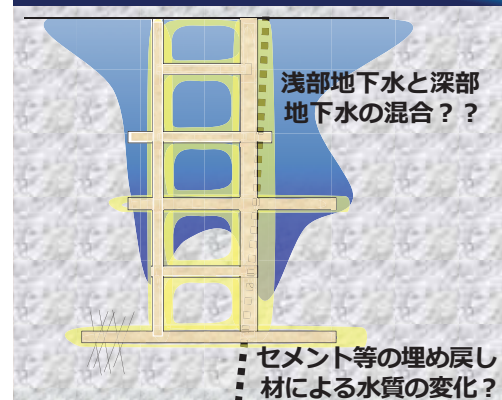
(今後の研究の)

3. 埋め戻し・閉鎖



今後は、坑道を一部埋め戻すことにより、低下した地下水位や変化した水質が元の状態に戻るかどうかを確認していく予定です。

4. 閉鎖後



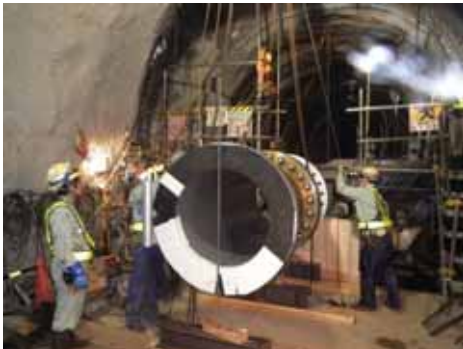
止水壁の施工状況



①坑道掘削後(左写真)に、止水壁の設置部分を掘り込んで掘削します(右写真)。



②止水壁の型枠を設置(左写真)するとともに、採水のためのチューブやモニタリングデータを取るためのケーブルを入れる貫通管を設置(右写真)します。



③作業や研究者が冠水坑道に行き来できるようにするためのマンホールを設置(左写真)した後、鉄筋組立、型枠設置と進めていきます(右写真)。

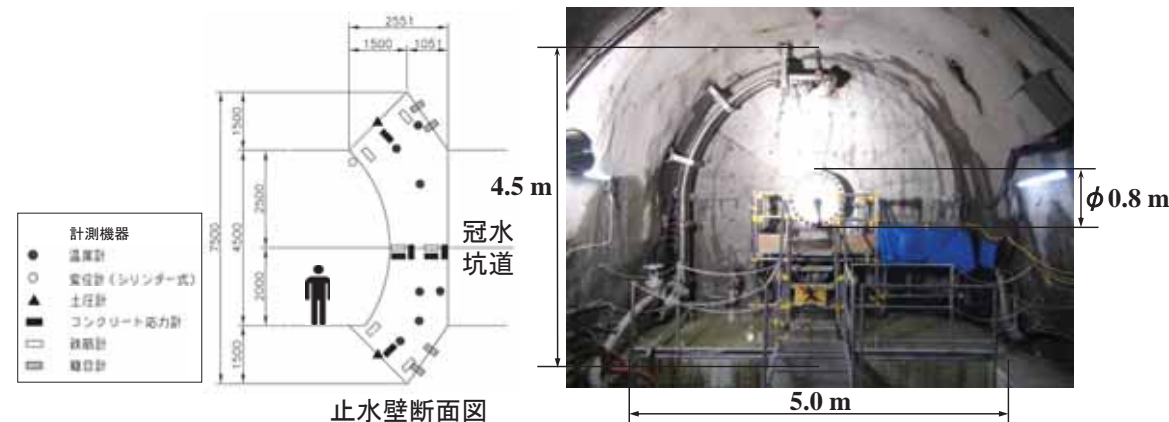


④型枠の完成後(左写真)、止水壁の状態をモニタリングできるセンサー類を型枠の中に設置し、コンクリートを流し込みます。その後、コンクリートが硬化してから型枠はずします(右写真)。



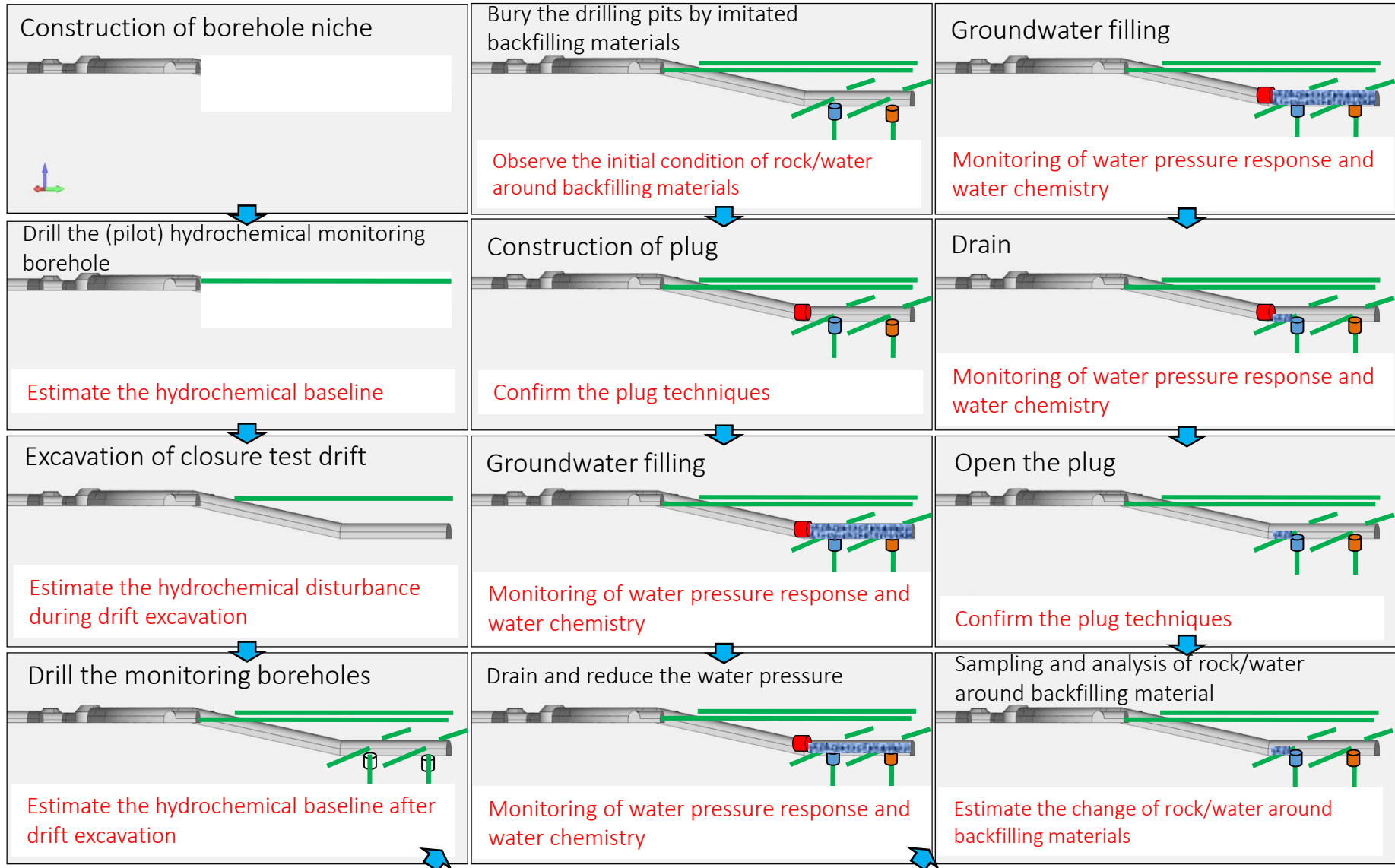
⑤止水壁前面の配管や水槽を設置した後、止水壁の機能確認試験を実施しました。右は、冠水坑道内で水が溜まる状況の写真です。

止水壁の形状・サイズ



GREET (Groundwater REcovery Experiment in Tunnel)

Project Plan and progress

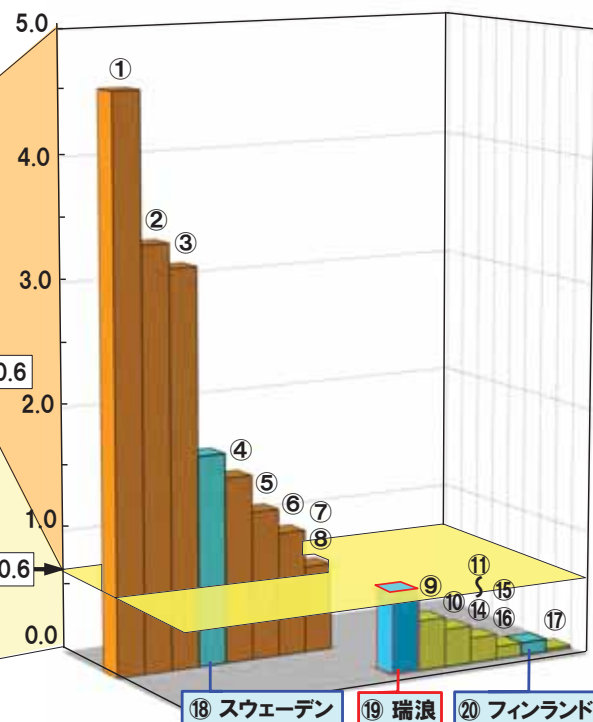


瑞浪超深地層研究所 研究坑道における湧水量と トンネル工事等の主な湧水事例との比較

国内立坑と地下施設の湧水量比較

名称	種別	深度 (m)	湧水量 (m ³ /分)
① 中山トンネル 四方木(しほうぎ)立坑(群馬県)	鉄道	372	4.6
② 平和第3立坑(北海道)	鉱山	428	3.4
③ 小坂鉱山 上向(うわむき)立坑(秋田県)	鉱山	342	3.2
④ 中山トンネル 高山立坑(群馬県)	鉄道	295	1.5
⑤ 夕張新鉱第1立坑(北海道)	鉱山	916	1.2
⑥ 棚原鉱山 探鉱立坑(岡山県)	鉱山	507	1.0
⑦ 小倉山トンネル 小倉山立坑(京都府)	鉄道	220	0.7
⑧ 恵那山トンネル 中津川立坑(岐阜県)	道路	620	0.7
⑨ 釈迦内第3立坑(秋田県)	鉱山	380	0.4
⑩ 松木鉱山 排気立坑(秋田県)	鉱山	260	0.3
⑪ 安房トンネル 換気立坑(岐阜-長野県境)	道路	451	0.2
⑫ 高松第6立坑(福岡県)	鉱山	658	0.2
⑬ 八風山(はっふうさん)トンネル 換気立坑(長野県)	道路	248	0.2
⑭ 獅子ヶ森立坑(秋田県)	鉱山	685	0.2
⑮ 大夕張奥部第3立坑(北海道)	鉱山	598	0.1
⑯ 池島第2立坑(長崎県)	鉱山	754	0.1
⑰ 中山トンネル 中山立坑(群馬県)	鉄道	313	0.1未満
⑱ エスポ岩盤研究所(スウェーデン)※1	地下施設	460	1.7
⑲ 瑞浪超深地層研究所 研究坑道(岐阜県)※2	地下施設	500	0.6
⑳ オンカロ地下特性調査施設(フィンランド)※3	地下施設	437	0.1

湧水量(m³/分)



国内立坑は、深度200m以深を対象に
文献等に記載がある事例を引用

※1: 研究施設(SKB社施設) 立坑深度460m(2本)、斜坑延長約3.6km

※2: 研究施設(日本原子力研究開発機構施設)【坑道延長及び湧水量は2014年3月時点の値】

立坑深度500m(2本)、水平坑道延長(予備ステージ:約40m(深度100mごと)、深度300mステージ:約170m、深度500mステージ:約430m)

※3: 地下特性調査施設(POSIVA社施設) 立坑深度437m(3本)、斜坑延長約5.0km

トンネル工事等における主な湧水事例

名称(所在地、トンネル延長、立坑深度)	種別	土被り (m)	湧水量 (m ³ /分)
飛騨トンネル(岐阜県、延長10.7km)	道路	1,000	70.0
恵那山トンネル(岐阜県-長野県、延長8.6km)	道路	950	50.0
関越トンネル(群馬県-新潟県、延長11.1km)	道路	1,190	30.0
大清水トンネル(群馬県-新潟県、延長22.2km)	鉄道	1,000	22.2
青函トンネル(青森県-北海道、延長53.9km)	鉄道	240	16.0
箕面有料道路山岳トンネル(大阪府、延長5.6km)	道路	330	8.0
六甲トンネル(兵庫県、延長16.2km)	鉄道	300	6.9
丹那トンネル(静岡県、延長7.8km)	鉄道	220	5.0
八田原(はったばら)トンネル(広島県、延長6.1km)	鉄道	350	3.1
多度志(たどし)幹線用水路トンネル(北海道、延長1.8km)	その他	(表層)	1.8
神戸トンネル(兵庫県、延長8.0km)	鉄道	300	1.0
三池トンネル(福岡県-熊本県、延長5.4km)	鉄道	300	0.5
① 中山トンネル 四方木(しほうぎ)立坑(群馬県、深度372m)	鉄道	372	4.6
② 平和第3立坑(北海道、深度428m)	鉱山	428	3.4
③ 小坂鉱山 上向(うわむき)立坑(秋田県、深度342m)	鉱山	342	3.2
④ 中山トンネル 高山立坑(群馬県、深度295m)	鉄道	295	1.5
⑤ 夕張新鉱第1立坑(北海道、深度916m)	鉱山	916	1.2
⑥ 棚原鉱山 探鉱立坑(岡山県、深度507m)	鉱山	507	1.0
⑦ 小倉山トンネル 小倉山立坑(京都府、深度220m)	鉄道	220	0.7
⑧ 恵那山トンネル 中津川立坑(岐阜県、深度620m)	道路	620	0.7
⑨ 釈迦内第3立坑(秋田県、深度380m)	鉱山	380	0.4
⑩ 松木鉱山 排気立坑(秋田県、深度260m)	鉱山	260	0.3
⑪ 安房トンネル 換気立坑(岐阜-長野県境、深度451m)	道路	451	0.2
⑫ 高松第6立坑(福岡県、深度658m)	鉱山	658	0.2
⑬ 八風山(はっふうさん)トンネル 換気立坑(長野県、深度248m)	道路	248	0.2
⑭ 獅子ヶ森立坑(秋田県、深度685m)	鉱山	685	0.2
⑮ 大夕張奥部第3立坑(北海道、深度598m)	鉱山	598	0.1
⑯ 池島第2立坑(長崎県、深度754m)	鉱山	754	0.1
⑰ 中山トンネル 中山立坑(群馬県、深度313m)	鉄道	313	0.1未満
⑱ エスポ岩盤研究所(スウェーデン、深度460m)	地下施設	460	1.7
⑲ 瑞浪超深地層研究所 研究坑道(岐阜県、深度500m)	地下施設	500	0.6
⑳ オンカロ地下特性調査施設(フィンランド、深度437m)	地下施設	437	0.1

瑞浪 研究坑道における湧水量分布

