

地下空洞型処分施設性能確証試験における 三次元地下水流動解析を用いた 周辺岩盤間隙水圧測定区間の検討について

大沼 和弘^{1*}・寺田 賢二¹・松村 勝秀¹・小山 俊博²・矢島 一昭³

¹財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター（〒104-0052 東京都中央区月島1丁目15番7号）

²東電設計株式会社 第一土木本部（〒110-0015 東京都台東区東上野3丁目3番地3号）

³株式会社ダイヤコンサルタント 地質解析センター（〒331-8638 埼玉県さいたま市北区吉野町2-272-3）

*E-mail: onuma@rwmco.or.jp

地下空洞型処分施設性能確証試験は、地下環境において実規模の地下空洞型処分施設を施工することにより、施工技術、施工手順等の適用性を確証し、低透水性・低拡散性、力学的特性等の初期性能を確認するものである。また、試験施設や周辺岩盤の力学・水理挙動の計測を実施することとしており、試験位置周辺岩盤において、試験施設の施工に伴う周辺地下水への影響を確認するため、間隙水圧の測定を行う計画である。

間隙水圧の測定位置、測定区間を計画するにあたり、試験空洞周辺の三次元地下水流動解析を実施した。ここでは、試験実施前後の間隙水圧分布を予測した上で、間隙水圧の計測位置、計測区間の設定を行った。

Key Words : Cavern type disposal, 3D groundwater flow analysis, Pore pressure measurement

1. はじめに

地下50m以深の大断面地下空洞にコンクリートの処分ピットを構築し、その周囲をベントナイト等の緩衝材で覆う、いわゆる地下空洞型処分施設は発電所廃棄物の余裕深度処分等として具体的な検討が行われている¹⁾。

地下空洞型処分施設は、放射能レベルの比較的高い放射性廃棄物を対象としていることや地下50m以深の地下空洞に建設する処分施設であるため、これまでの地表からの処分施設と異なる設計や施工技術が必要とされている²⁾。

地下空洞型処分施設性能確証試験は、大断面の地下空洞に原位置で実規模大の模擬人工バリアを構築し、人工バリアの施工性と施工に伴う人工バリアの性能および人工バリアと周辺岩盤の挙動の計測するもので、施工確認試験、初期性能確認試験、施設／岩盤挙動計測試験を実施する計画である³⁾。

このうち、岩盤挙動計測試験は、人工バリアの施工中、施工直後の挙動を計測結果に基づく挙動の評価方法や予測方法の確立に資することを目的として実施するもので、人工バリア周辺岩盤における力学挙動、水理挙動を計測するものである。特に、水理挙動は、試

験空洞掘削時に地下水位の低下が認められており、今後、人工バリアの構築に伴う地下水位の変化が予測された。この場合、地下水位の変化が、人工バリアや空洞支保に及ぼす影響を把握し、設計や施工法に反映することが必要となる。このため、本試験では、人工バリア構築に伴う周辺岩盤における間隙水圧を計測する計画とした。

地下空洞型処分施設確証試験における岩盤挙動計測試験を実施するにあたり、人工バリア周辺を構成する地質毎に透水特性が異なること、試験位置周辺には試験空洞の他、複数の調査坑が配置されていることから⁴⁾、三次元地下水流動解析を実施し、合理的な間隙水圧の測定区間配置を検討した。

2. 水理挙動の検討

(1) 検討フロー

人工バリア周辺岩盤の間隙水圧測定区間配置を検討するにあたり、三次元地下水流動解析を含めた実施の手順を検討した。

まず、これまでに試験位置周辺で実施された地質お

よび水理に関する調査結果を収集し、三次元地下水流動解析に必要な項目について整理を行った。次いで、これらの情報に基づき、三次元水理地質モデルを作成した。ここで、三次元地下水流動解析を行い、現況の試験位置周辺の間隙水圧分布と試験空洞の湧水量の実測値と比較することにより、水理地質モデルの妥当性を確認する。この後、試験に伴い構築される人工バリアを解析モデルに追加し、人工バリア施工後に予想される試験位置周辺の間隙水圧分布を求めた。最後に、人工バリア構築前後の間隙水圧分布を比較し、間隙水圧測定区間配置の検討を行った。検討のフローを図-1に示す。

(2) 三次元水理地質モデル作成

試験位置においては、これまでに各種の調査が実施されている^{45,6)}。これらのうち、地質および水理に関するデータを整理し、三次元水理地質モデルを作成した。ここで、水理地質区分とその透水係数は図-2に示すとおりであり、三次元地下水流動解析における透水係数設定もこれに従っている。

試験空洞は幅約18m、高さ約16m、長さ約70mであり、モデルの作成範囲は試験空洞を中心とした500m×400mの範囲、深度はEL. -10～EL. -160mの範囲とし、モデル深さは150mとした。作成した三次元地下水流動解析モデルを図-3に示す。なお、FEMメッシュにおける総節点数と要素総数は2,000,000未満としている。なお、モデル

外周側面の境界条件には、より広範囲のモデルにおいて実施した三次元地下水流動解析の結果を反映させた。

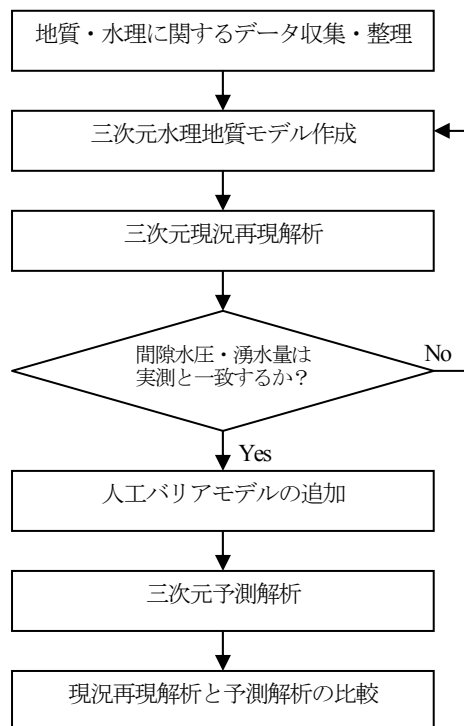


図-1 間隙水圧測定区間配置の検討フロー

地 層 区 分			水理地質区分 (: 高透水薄層 : 低透水薄層)							その他考慮する事項				
地質区分			水理地質区分名		記号	透水係数(m/s)						割目がある程度連続するf-a断面近傍 a-f-b断面近傍の一部を高透水部と する		
I	II	III				1E-10	1E-9	1E-8	1E-7	1E-6	1E-5		1E-4	
地 層 部 層	中 層	礫混り砂岩層 (T _{2ss})	礫混り砂岩 (T _{2ss4})		Tss4								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い	
			凝灰岩 (T _{2tf4})		Ttf4									
		砂岩泥岩互層 (Tal3)	礫質砂岩 (Tal3(gs))		Tal3(gs)									砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い
			礫質砂岩中の 火山凝灰岩 (Tal3(al))		Tal3(al)									
			砂岩泥岩互層 (Tal3(al))		Tal3(al)									
			砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)									
			砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt32})		T _{2spt32}									
			軽石混り砂岩 (T _{2ps32})		T _{2ps32} (ps)									
		砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)									砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い
			砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt32})		T _{2spt32}									
			軽石混り砂岩 (T _{2ps32})		T _{2ps32} (ps)									
			砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)									
			砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}									
			軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)									
		砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)									砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い
			砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}									
			軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)									
	砂岩 (Tal3(ss))			Tal3(ss)										
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})			T _{2spt31}										
軽石混り砂岩 (T _{2ps31})			T _{2ps31} (ps)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											
	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)											
砂岩泥岩互層 (Tal3)	砂岩 (Tal3(ss))		Tal3(ss)								砂岩泥岩互層の各層と接する場合には その境界付近に割目が多い			
	砂質軽石凝灰岩 (T _{2spt31})		T _{2spt31}											
	軽石混り砂岩 (T _{2ps31})		T _{2ps31} (ps)											

図-2 水理地質モデルの水理地質区分⁵⁾

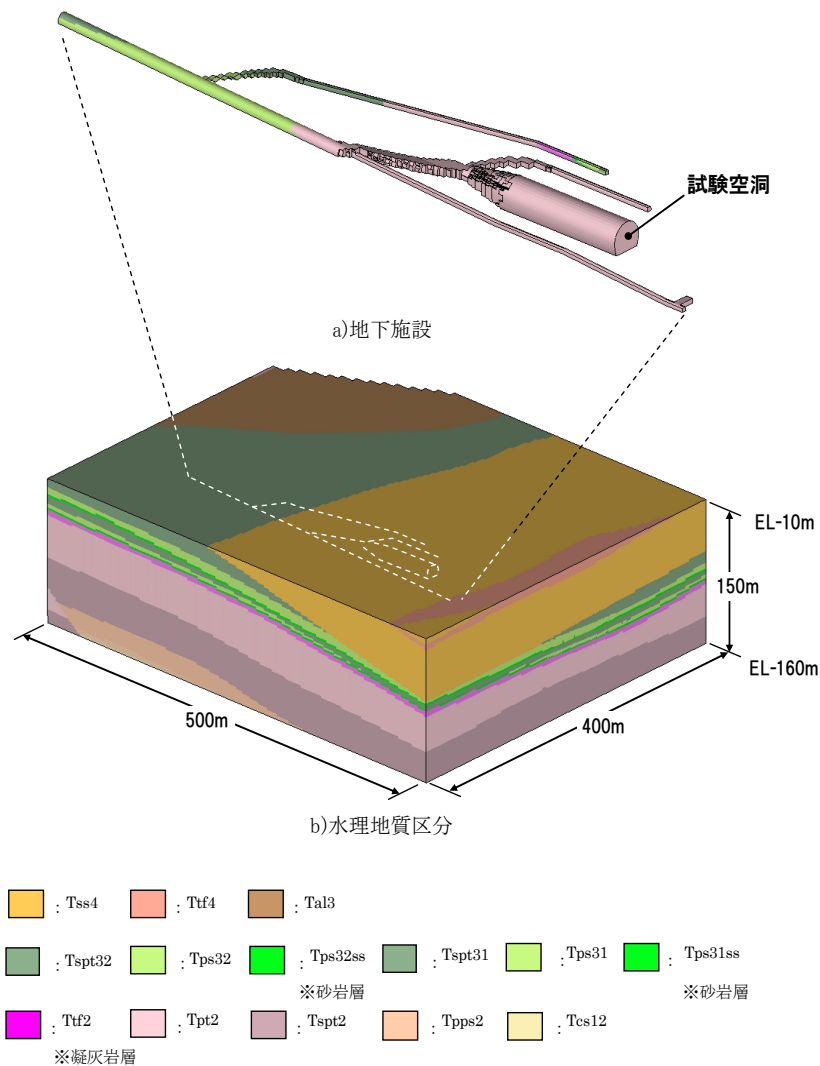


図-3 三次元地下水流動解析モデル

(3) 三次元地下水流動解析

地下空洞型処分施設性能確認試験は試験空洞奥の長さ約18mの範囲に人工バリアを施工するものである。

現況再現解析において、トンネル支保工としては、試験空洞の吹付けコンクリートのみをモデル化し、試験空洞本体部に厚さ2mの掘削影響領域（EDZ）を設定したケースと設定しないケースで三次元地下水流動解析を実施した。

さらに、人工バリア施工後の予測解析においては、図-4 に示すように人工バリアをモデル化し、それぞれ部材毎に透水係数を設定し、三次元地下水流動解析を実施するものとした。ここで、モデル化した部材は埋戻し材、緩衝材、表面保護材、低拡散材、コンクリートピット、充填材、模擬廃棄体とした。なお、施設施工後、試験施設の排水システムを停止するものとして、水理挙動の予測解析を実施した。このため、試験期間中に稼働する計画である排水システム（排水設備、防水設備）については、モデル化はしないものとした。

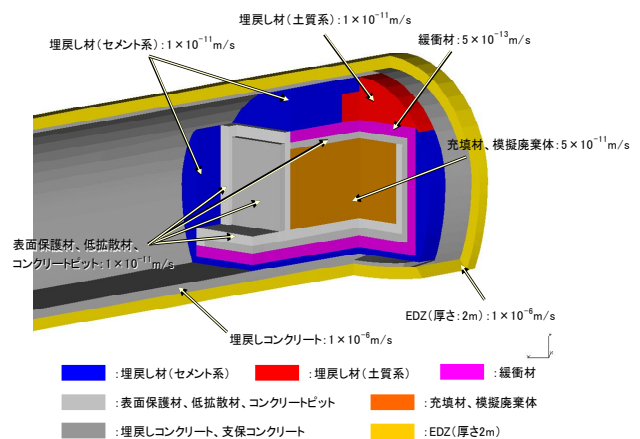


図-4 確認試験施設の三次元地下水流動解析モデル

3. 三次元地下水流動解析の評価

(1) 三次元地下水流動解析結果

三次元地下水流動解析については、間隙水圧分布を把握するため、試験空洞を横断する断面（水平、縦断、横断）において、全水頭コンター図を作成した。

試験位置を横断する断面における現況再現解析および予測解析の結果を図-5に示す。ここで、現況解析の結果は、間隙水圧分布・湧水量の実測値とほぼ一致していることを確認している。なお、本報告では、より再現性の高い掘削影響領域を設定したケースを示して

いる。

また、現況再現解析では、試験空洞の側部壁面で約EL-83mであった全水頭が、人工バリアを設置後の予測解析では約EL-73mに変化し、約10mの水位上昇が認められる。また、底部においては、人工バリアの設置前後で、約EL-87mからEL-75mと、約12mの水位上昇となる。また、水位の上昇量は壁面に近いほど大きなものとなっている。

なお、計測坑Cは解析断面近傍に位置するが、解析断面まで達していない。

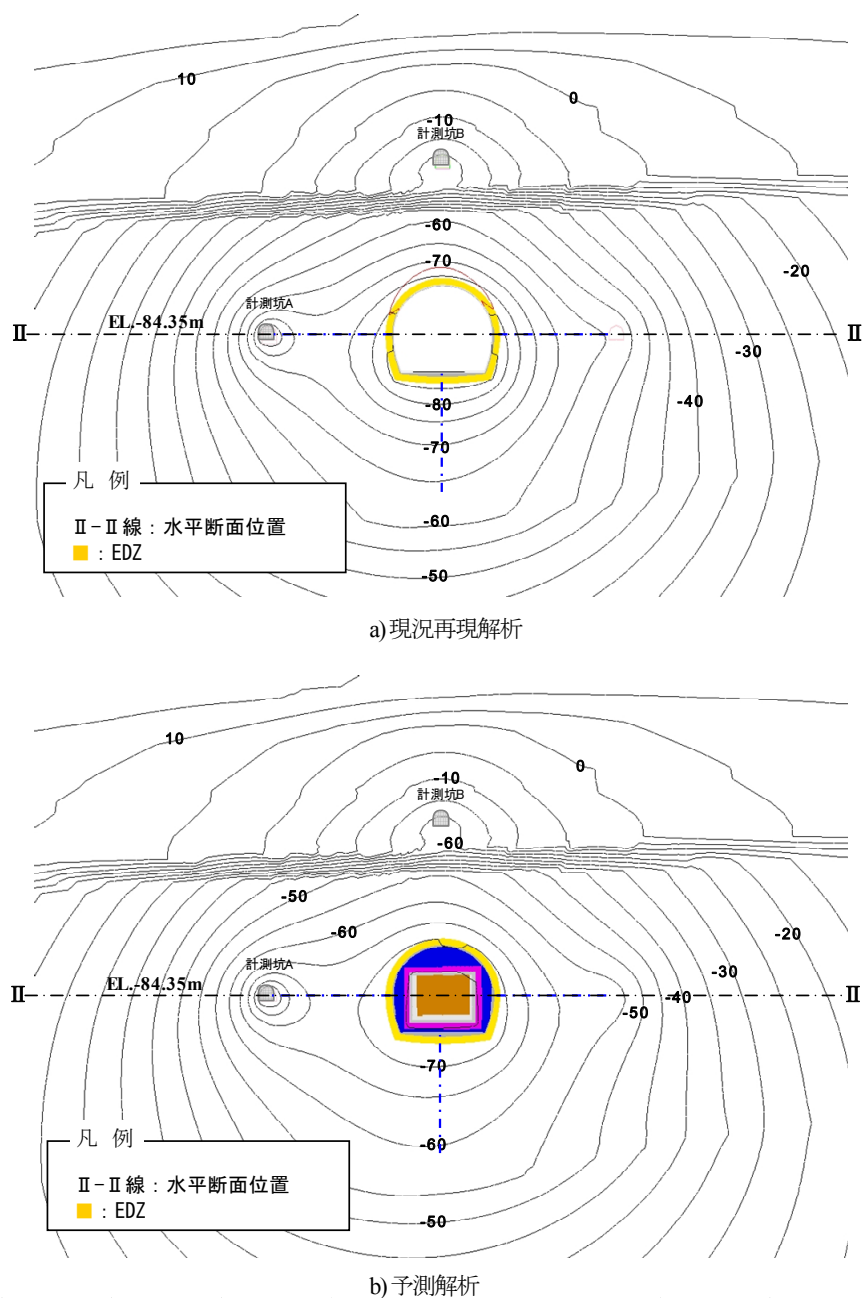


図-5 三次元地下水流動解析結果（全水頭）

(2) 間隙水圧計測区間配置の検討

ボーリング孔に設置した複数のパッカーで遮水した区間の水圧を間隙水圧として計測する。この方法で計測した間隙水圧の値は計測区間長さあたりの平均値であるので、できるだけ計測区間長さを短くし、多くの区間で計測できることが望ましい。ただし、現実には計測機材寸法等による区間長さの制約や費用により区間数が限られるので、実際の全水頭分布を再現できるように、計測区間長さや計測区間の配置を適切に設定する必要がある。このため、間隙水圧区間配置の検討では、人工バリアの施工に伴う間隙水圧の変化を把握するため、現況再現解析と予測解析の結果から、人工バリア施工前後の地下水位変化量および動水勾配を求め、これらの値が大きな区間に計測区間を配置することとした。

間隙水圧計は計測坑A、B、Cおよび試験空洞内より設置するものとした。設置位置における全水頭分布について、現況再現解析と予測解析の比較を図-6に示す。さらに、ここで人工バリア施工前後における全水頭の水位変化量と動水勾配を求めた。試験空洞坑壁部分以外、空洞に近い箇所ほど、地下水位変化量および動水勾配が大きな値を示していることが分かる。このため、試験空洞近傍ほど試験区間を短くし、より多くの計測区間を配置した方が効果的であると考えられた。

なお、間隙水圧計測の対象となる範囲は、坑壁より全水頭が最大となる点までを設定した。側壁部においては、坑壁より約10m付近で全水頭が最大となることから、計測対象領域を深度10mまでとした。また、底部などにおいては、孔底で全水頭が最大となることから、孔底まで計測を行うものとした。

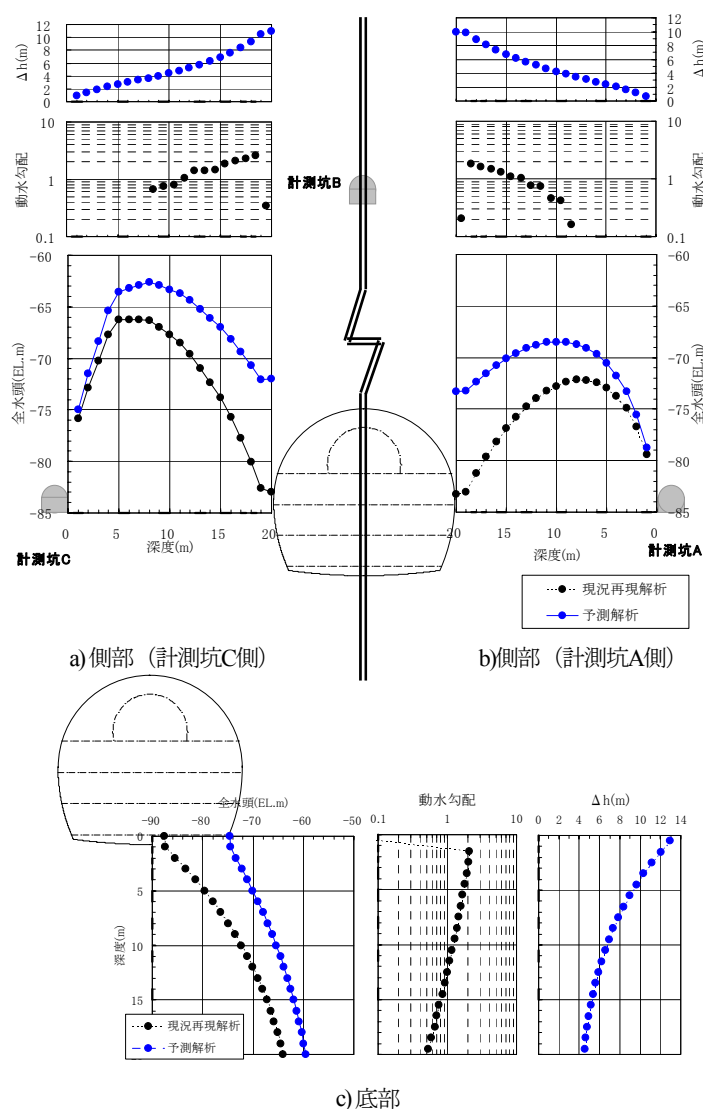


図-6 現況再現解析と予測解析の比較

(間隙水圧計設置位置における全水頭、動水勾配、水位変化量)

(3) 間隙水圧測定区間配置

実際の間隙水圧計測においては、人工バリア周辺の間隙水圧変化を空間的把握するため、空洞の上下、左右および空洞妻壁方向の5方向について、計測を行うものとして間隙水圧計を設置した。また、ボーリングおよび計測器材の制約を考慮し、間隙水圧計測区間を設定した。

この結果、側部および上部においては、計測区間数を5区間とし、試験空洞壁面から3 mまでの範囲で2区間を配置し、3~10 mまでの範囲で3区間を設定した。一方、底部と妻部では、試験空洞壁面から3 mまでの範囲で3区間を配置し、さらにそれ以深で5区間の計8区間を配置することとした。横断面方向における間隙水圧計測区間を図-7に示す。

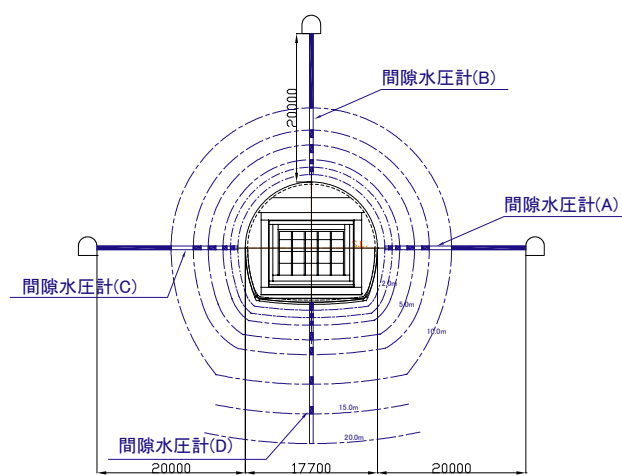


図-7 間隙水圧計設置位置

4. まとめ

地下空洞型処分施設性能確認試験のうち、岩盤挙動計測試験として、間隙水圧の計測区間、配置について検討を行った。

本検討では、水理地質モデルを作成し、現況の再

現解析を行った。さらに、人工バリアをモデル化し、人工バリア施工後の予測解析を行った。この結果、人工バリア施工前後における全水頭分布を算出した。間隙水圧の測定区間配置にあたっては、人工バリア施工前後の全水頭変位量および動水勾配に着目し、これらがより大きなものとなる坑壁近傍において、間隙水圧の計測区間を密に配置することとした。

現在、本検討に基づき、間隙水圧計を設置し、計測を行っている。今後、人工バリアを施工に伴う間隙水圧の変化についても計測する計画であり、今回の予測結果についての確認を実施する予定である。

謝辞：本報告は、経済産業省からの委託による「管理型処分技術調査等」の一部である。また、検討においては「地下空洞型処分施設性能確認試験検討委員会」のご指導を頂いた。深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 大西有三, 河西基, 辻幸和, 西垣誠, 鈴木義和, 加藤和之: 低レベル放射線廃棄物の余裕深度処分に関する技術の現状について, 土木学会平成 18 年度全国大会研究討論会, 研-14 資料, 2006
- 2) 庭瀬一仁, 廣永道彦, 辻幸和: 低レベル放射性廃棄物処分に用いるコンクリートの設計について, コンクリート工学, Vol.44, No.2, pp.3-8, 2006
- 3) 坪谷隆夫, 寺田賢二, 松村勝秀, 大沼和弘, 窪田茂: 地下空洞型処分施設性能確認試験一計画概要一, 土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集, CS5-073, 2007
- 4) 日本原燃株式会社: 低レベル放射性廃棄物の次期埋設に関する本格調査結果について, p.33, 2006
- 5) 石田裕樹, 鶴旨純, 中島雅之, 本多眞: 鷹架層の透水間隙特性, 日本地下水学会 2005 年秋季講演会講演要旨, pp.34-39, 2005
- 6) 守友常雄, 佐々木泰, 白石知成, 細谷真一: 地下水解析のモデル化の方法, 日本地下水学会 2005 年秋季講演会講演要旨, pp.76-81, 2005

PORE PRESSURE MEASUREMENT PLAN OF NEAR FIELD ROCK USED ON THREE DIMENTIONAL GROUNDWATER FLOW ANALYS IN DEMONSTRATION TEST OF CAVERN TYPE DISPOSAL FACILITY

Kazuhiro ONUMA, Kenji TERADA, Katsuhide MATSUMURA,
Toshihiro KOYAMA and Kazuaki YAJIMA

Demonstration test of underground cavern type disposal facilities is planed though carrying out construction of full scale engineering barrier system which simulated in the underground space in full scale and under actual environment. This test consists of three part, these are construction test, performance test and measurement test. Behavior of near field rock mass is measured about hydrological behavior under and after construction to evaluate effect at test facility.

To make plan of pore pressure measurement, three dimentional guroundwater flow analys has been carried out. Based on comparison of analys before and after test, detail plan has been studied.