幌延深地層研究に関する関係機関意見交換会資料

平成 22 年 2 月 18 日

独立行政法人日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター

ひろば

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター広報誌
Vol.29
2010.1

雪景色

特集

年頭のご挨拶

日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター
所長　宮本 陽一

皆さま、明けましておめでとうございます。本年もどうぞよろしくお願いいたします。

幌延深地層研究センターでは、わが国における高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する技術基盤整備のため、地下施設の建設と調査研究を進めております。

本年は、当センターがこの北進地区に事務所を移して５年目を迎えます。幌延深地層研究計画としても10年目で、研究期間のちょうど半ばに達しようとしています。

地下施設の建設に関しては、東立坑は約210m、換気立坑は約250mの深さまで掘削が到達いたしました。水平坑道の整備も進み、昨年5月には140mの深さの水平坑道が東立坑―換気立坑の間で貫通し、9月に完成いたしました。250mの深さの水平坑道の掘削も進めています。また、昨年初めには排水処理設備の脱ホウ素・脱窒素設備の増設工事が完了し、2月から供用開始いたしました。

また、町内で建設を進めておりました国際交流施設が昨年9月に完成、10月に開館いたしました。PR施設「ゆめ地創館」も既に累積3万人を超える方に来館願えました。

一方、調査研究に関しては、深さ140mや250mの水平坑道にいろいろな計測機器を設置するなどして、実際の地下坑道を使った調査・試験等のデータを鋭意取得しております。これらの結果を基に地上からの調査段階で得られた結果の妥当性の確認を行うなど、地層科学および地層処分研究開発を着実に進めております。

また、開かれた研究の一環として、国内外の大学や研究機関との研究協力を進めています。原子力環境整備促進・資金管理センターとの共同研究として進めている「地層処分実規模設備整備事業における工学技術に関する研究」は、現在PR施設「ゆめ地創館」の隣に地上の試験展示施設を建設中で3月には完成予定です。

今年の4月からは5ヵ年の新しい中期計画期間となります。次期中期計画はまだ決まっていませんが、厳しい予算状況が予見されています。しかし、知恵と工夫と熱意で着実に地下施設の建設を進め、深地層の研究でしか得られない重要な研究成果を多く残したいと考えます。合わせて、従来進めている国内外の大学・研究機関との協力を一層進め、拡大させたいと思います。

これには、当然ですが、平成12年に北海道および幌延町と締結した三者協定を遵守し、安全確保を大前提に、透明性の確保と情報公開にさらに努め、環境に十分配慮しながら進めてまいります。

新年を迎え、美しい自然に恵まれ、地域の皆様から温かいご支援・ご協力をいただける幌延の地で、原子力利用に不可欠な地層処分技術に関する研究開発、それに必要な地下施設建設にセンター従業員一同が力強く取り組める喜びを再確認しています。

着実に幌延深地層研究計画を進め、多くの研究成果を蓄積し、一層地域の方々のご信頼を得て行きたいと考えます。今後とも皆さま方の一層のご理解・ご協力をお願いいたします。

幌延センタートピックス

稚内商工会議所 平成22年 新春経済懇談会にて宮本所長が特別講演を行いました。

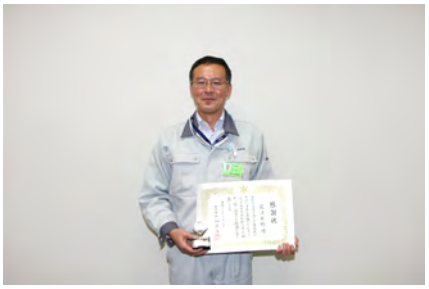
講演を行う宮本所長

平成22年1月8日(金)、稚内市にて開催された、稚内商工会議所主催の平成22年新春経済懇談会にて、当センター宮本陽一所長より「幌延深地層研究計画の現状」と題した特別講演を行いました。

180名の参加者の方々に、地層処分システムの安全機能や幌延深地層研究計画の目的、必要性などについて、さらに現在までの地下施設の建設状況や調査・研究の成果などをご説明しました。

荻沼保安管理課長代理が感謝状をいただきました。

平成21年11月3日、保安管理課荻沼宏樹課長代理は、水戸市市制施行120周年を記念し、長年水戸野球連盟役員として活動してきた業績が、行政の振興、向上等に助力したと評価され、加藤浩一水戸市長から感謝状をいただきました。水戸野球連盟は、小学生の学童野球から60歳以上の古希野球まで幅広い年齢層に野球を安全に楽しんでもらえるよう、市内で開催される大会の運営管理を行っております。また、水戸では、毎年二つの全国大会(全日本学童、東日本選手権)が開催されており、荻沼課長代理はこの大会の中で公式記録員として記録の判断、取りまとめ、新聞各社との対応等を行ってきました。


感謝状をいただいた荻沼保安管理課長代理

地下施設の建設状況について

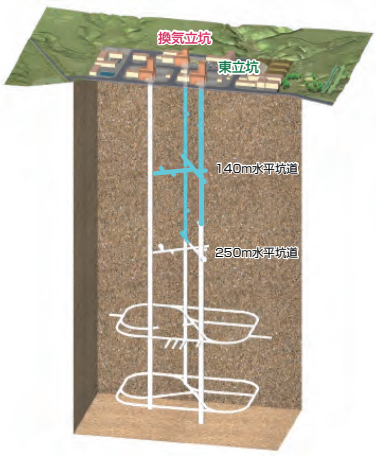
現在は東立坑掘削深度は平成22年1月22日の時点で深度210.5mに達しており、深度210m地点のポンプ座を掘削しています。

地下施設(研究坑道)の掘削工事進捗状況

【立坑掘削作業(1/22現在)】
東立坑:掘削深度 **210.5m**
換気立坑:掘削深度 **250.5m**

【水平坑道掘削作業(1/22現在)】
深度140m東側水平坑道:
掘削長 **183.5m**
東立坑深度140mポンプ座:
掘削長 **11.1m**
深度250m東側水平坑道:
掘削長 **42.0m**

東立坑深度207m地点の様子



現在までの施工実績

※このイメージ図は、
今後の調査研究の結果次第で変わることがあります。

幌延深地層研究センターPR施設
ゆめ地創館 News

手作りのミニチュア置物入り！

幌延深地層研究センターPR施設ゆめ地創館において、平成22年1月24日(日)、実験教室「さらさら→ぷるぷる!!ゼリーに変身!? ～オリジナル芳香剤を作ろう～」を開催しました。保冷剤を使ってミニチュア置物入り芳香剤を作り、高吸水性ポリマーを使った実験を行いました。今後も毎月ゆめ地創館にて、実験・工作教室を開催していきますのでお楽しみに!

また、平成22年3月31日(水)まで、館内ふれあいギャラリーにて「問寒別手芸サークル作品展」を開催しています。サークルのみなさん手作りの素敵な手芸作品を多数展示していますので、ぜひご覧ください。

どれもとても素敵な力作です！

詳しくは
ゆめ地創館ホームページで!
http://www.jaea.go.jp/04/horonobe/prsite/

編集後記 Editor's Note

あけましておめでとうございます。本年も幌延深地層研究センター広報誌「ひろば」をよろしくお願いいたします。

みなさん、今年の目標は立てましたか?自分は年末・年始を迎えるたびに時の流れの速さを感じてしまいますが、今年は時間に流されるのではなく、しっかりと時間を管理し有効に「使う」ことができればと思っています。

ひろば
Vol.29
発行／2010年1月28日
独立行政法人　日本原子力研究開発機構
幌延深地層研究センター　地域交流課
〒098-3224　北海道天塩郡幌延町北進432番2
TEL／01632-5-2022（代表）　FAX／01632-5-2488
URL／http://www.jaea.go.jp/04/horonobe/

地層処分実規模設備整備事業施設の開館予定

１. 開館計画（案）

4 月末（ゴールデンウィーク前）

２. 開館式典等

規模、招待者等今後調整

３. 施設名称

現在調整中

４. 研究設備

(1) オーバーパックの実物
(2) 人工バリア（オーバーパックと緩衝材）製作工程
　製作工程の上映
(3) 緩衝材の実物
(4) 緩衝材の材料
　緩衝材材料の展示
(5) 人工バリア構成
　人工バリア（オーバーパック、緩衝材の展示）
(6) 可視化試験装置
　緩衝材の浸潤状況を可視化し、緩衝材界面の状況を把握する
(7) 緩衝材定置試験装置
　緩衝材を処分孔へ定置する試験を行う装置

以　上

幌延深地層研究に係る環境保全対策の実施状況

１. 地下施設建設に伴う水質モニタリング結果

地下施設の建設に伴って排出される地下水等の水質モニタリングを前年度に引き続き実施している。

地下施設建設に伴う 12 月までの天塩川への排水量は 42,673 ㎥と前年同時期（21,664 ㎥）と比べると約 2 倍となったが、1 日最大排水量は 423 ㎥であり、北るもい漁協との協定値 750 ㎥よりも十分低い値となっている。

平成 21 年度における 12 月までのモニタリング結果は、一部の測定項目で有意な値が検出されているが、自然由来によるものである。

天塩川放出口における水質分析結果は、融雪時期における浮遊物質量、透視度を除いて北るもい漁業協同組合との協定値を満足していることを確認した。

また、地下施設現場事務所からの浄化槽排水の BOD が 20 年 12 月及び 21 年 3 月分が協定値を超過したため、北るもい漁協と協議し協定値未満が確認されるまでは放流を停止するとともに、その間の排水についてはタンクに貯留し、業者に処理を委託した。

幌延センターの排水処理系統図を図-1 に、地下施設排水の処理フローを図-2 に、水質調査状況を図-3 に、平成 21 年 12 月までのモニタリング結果を表-1～表-7 に示す。

また、掘削土（ズリ）の土壌溶出量分析を定期的に行っており、21 年度に実施した分析結果を表-8 に示す。

なお、分析は計量証明事業の許可をもつ民間の分析会社に委託している。

２. 環境モニタリング調査結果

地下施設の建設に伴い、センター周辺の環境影響調査を前年度に引き続き実施している。

調査項目は、騒音、振動、清水川の水質、魚類、ハイドジョウツナギ（イネ科の希少植物）及び植物群落であり、モニタリング結果では前年度までと比較して大きな変化がないことを確認している。

モニタリング地点を図-4 に、モニタリング状況を図-5 に、平成 21 年度秋季までのモニタリング結果を表-9～11 に示す。

なお、本調査は民間の環境調査専門会社に委託している。

３. 排水処理設備の増設などについて

(1) 排水処理設備の増設

坑道掘削計画に合わせて平成 20 年 4 月から排水処理設備（脱ホウ素設備・脱窒素設備）の増設工事を行っていたが平成 21 年 1 月末に完成し、2 月 1 日から供用を開始した。これにより 1 日の最大処理能力はこれまでの 400 ㎥から 800 ㎥に増強された。現在は 2 基の排水処理設備を交互に運転している。排水処理施設の外観等を図-6 に示す。

(2) 掘削土（ズリ）置場

掘削土（ズリ）置場からの浸出水を低減するため、平成 21 年 12 月に掘削土（ズリ）をシートで被覆した。これにより今後は融雪時期の排水量低減等に役立つものと期待している。シートを設置した掘削土（ズリ）置場の状況を図-7 に示す。

以　上

表-1　地下施設の建設に伴う水質モニタリング調査項目（21 年度）

<table>
<tr><th>調査対象</th><th>調査地点</th><th>調査頻度</th><th>主要な分析項目*</th></tr>
<tr><td>地下施設からの
工事排水</td><td>排水処理施設（受入槽）</td><td rowspan="6">1 回／月</td><td rowspan="5">カドミウム
ヒ素
セレン
フッ素
ホウ素
pH
浮遊物質量
塩化物イオン濃度、
ほか</td></tr>
<tr><td>掘削土（ズリ）置場
浸出水</td><td>掘削土（ズリ）置場浸出
水調整池</td></tr>
<tr><td>排水処理設備にて
処理後の水</td><td>排水処理施設（揚水設備）</td></tr>
<tr><td>掘削土（ズリ）置場
とその周辺の地表水</td><td>掘削土（ズリ）置場近傍
の観測井（A1～A4）及び
雨水調整池（A6）</td></tr>
<tr><td>清水川</td><td>掘削土（ズリ）置場の近
傍（A5）及び幌延深地層
研究センターの近傍（A7）</td></tr>
<tr><td>天塩川</td><td>放流口前面（B1：河口か
ら 19km）及び放流口の上
流 1km（B2）・下流
1km(B3）の表層･中層･深
層（計 9 地点）</td><td>ホウ素、全窒素、全
アンモニア、pH、
浮遊物質量、ほか</td></tr>
</table>

*：水質汚濁防止法および北るもい漁業協同組合との協定書等により、「主要な分析項目」以外の分析項目については、別途、4 回／年実施している。また、「掘削土（ズリ）置場とその周辺の地表水」については、土壌汚染対策法に準じて、4 回／年実施している。

表-2　地下施設からの排水量（21 年度）

月	排水量（㎥）	日最大排水量（㎥）	日平均排水量（㎥）注）
4 月	8,387	423	279.6
5 月	3,302	312	106.5
6 月	2,525	227	84.2
7 月	5,915	350	190.8
8 月	4,321	285	139.4
9 月	4,179	347	139.3
10 月	4,790	326	154.5
11 月	5,235	328	174.5
12 月	4,019	360	129.6
合計	42,673	423	155.2

注）排水量を月の日数で除した値

表-3　地下施設からの工事排水に係るモニタリング調査結果(21 年度)

（水質分析：公定分析）

分析項目	単位	地下施設からの工事排水	掘削土（ズリ）置場浸出水	排水処理設備にて処理後の水	参考値(水質汚濁防止法排水基準値)
カドミウム	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
ヒ素		<0.01～0.04	<0.01～0.02	<0.01	0.1
セレン		<0.01	<0.01～0.04	<0.01	0.1
フッ素		<0.8～1.7	<0.8	<0.8	8
ホウ素		42～62	2.0～9.9	0.1～0.8	10
pH	－	8.1～8.4	7.3～8.2	7.5～8.3	5.8～8.6
浮遊物質量	mg/l	8～26	6～48	＜1	200（日間平均 150）
塩化物イオン		1,700～2,300	80～1,500	1,200～2,200	－

注）分析項目は、表-1 に示した「主要な分析項目」のみを抜粋

表-4　掘削土(ズリ)置場及びその周辺の地表水の水質モニタリング調査結果

分析項目	採水地点	平成18年6月～平成19年4月 掘削土(ズリ)搬入前	平成 21 年			平成 22 年	平成 19 年 5 月～平成 21 年 3 月
			5 月	8 月	11 月	2 月	
カドミウム (mg/l)	A1	＜0.001～0.004	<0.001	<0.001	<0.001		＜0.001
	A2		<0.001	<0.001	<0.001		
	A3		<0.001	<0.001	<0.001		
	A4		<0.001	<0.001	<0.001		
	A6		<0.001	<0.001	<0.001		
ヒ素 (mg/l)	A1	＜0.005～0.011	<0.005	<0.005	<0.005		＜0.005～0.015
	A2		<0.005	<0.005	<0.005		
	A3		<0.005	<0.005	<0.005		
	A4		<0.005	<0.005	<0.005		
	A6		<0.005	<0.005	<0.005		
セレン (mg/l)	A1	＜0.002	<0.002	<0.002	<0.002		＜0.002
	A2		<0.002	<0.002	<0.002		
	A3		<0.002	<0.002	<0.002		
	A4		<0.002	<0.002	<0.002		
	A6		<0.002	<0.002	<0.002		
フッ素 (mg/l)	A1	＜0.1～0.7	<0.1	<0.1	***0.1***		＜0.1～1.1
	A2		<0.1	<0.1	<0.1		
	A3		<0.1	<0.1	***0.1***		
	A4		<0.1	<0.1	<0.1		
	A6		<0.1	<0.1	<0.1		
ホウ素 (mg/l)	A1	＜0.02～50.7	16	30	***50***		＜0.02～63.0
	A2		2.5	7.2	3.2		
	A3		20	11	24		
	A4		0.02	0.04	0.02		
	A6		0.05	0.08	0.05		
pH	A1	4.6～7.4	6.6	6.7	7.0		5.2～8.1
	A2		5.7	6.0	5.7		
	A3		6.5	6.4	6.8		
	A4		5.6	5.8	5.6		
	A6		7.1	***7.7***	7.4		
浮遊物質量 (mg/l)	A1	12～173	-	-	-		1～500
	A2		-	-	-		
	A3		-	-	-		
	A4		-	-	-		
	A6		***30***	2	2		
塩化物イオン mg/l	A1	5.1～2,910	1000	1800	***2800***		5.8～2,930
	A2		280	470	270		
	A3		1000	570	1200		
	A4		14	11	12		
	A6		19	12	17		

注）分析項目は、表-1に示した「主要な分析項目」のみを抜粋
イタリック文字　は最大値を示す

表-5　清水川の水質モニタリング調査結果

分析項目	採水地点	平成18年6月～平成19年4月 掘削土(ズリ)搬入前	平成21年									平成22年			平成19年5月～平成21年3月
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
カドミウム mg/l	A5	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				<0.001
	A7		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001				
ヒ素 mg/l	A5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005				<0.005
	A7		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005				
セレン mg/l	A5	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002				<0.002
	A7		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002				
フッ素 mg/l	A5	<0.1～0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				<0.1
	A7		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	***0.1***	<0.1	<0.1				
ホウ素 mg/l	A5	<0.03～0.3	0.08	0.05	0.13	0.13	0.12	***0.25***	***0.25***	0.17	0.11				0.03～0.44
	A7		0.09	0.05	0.12	0.14	0.11	0.22	0.24	0.19	0.12				
pH	A5	6.4～7.1	6.7	6.3	***7.2***	7.1	6.9	7.1	***7.2***	7.1	7.0				6.4～7.3
	A7		6.7	6.5	7.1	7.0	7.0	***7.2***	***7.2***	7.0	7.0				
浮遊物質量 mg/l	A5	1～20	1	9	3	3	4	3	2	2	2				1～270
	A7		1	***11***	3	3	4	2	2	2	2				
塩化物イオン mg/l	A5	14.4～30.5	25	14	26	27	22	***53***	41	28	24				16.0～59.0
	A7		26	14	19	21	21	26	23	23	22				

注）分析項目は、表-1に示した「主要な分析項目」のみを抜粋
　　イタリック文字 は最大値を示す

表-6　天塩川の水質モニタリング調査結果

分析項目[注1)]	採水地点		平成18年6月～11月（放流前）	平成18年12月～平成20年3月（放流後）	平成21年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成22年 1月	2月	3月	平成20年4月～平成21年3月	北るもい漁業協同組合協定値
ホウ素（mg/l）	B1	表層	＜0.02～3.35	0.01～4.1	0.03	0.01	0.01	0.08	0.02	0.02	0.05	0.03	0.02				<0.01～4.6	5
		中層			0.03	<0.01	0.02	3.5	0.02	0.02	3.3	0.03	0.02					
		深層			0.03	0.01	2.6	***4.3***	0.01	1.5	4.2	0.03	0.03					
	B2	表層			0.03	0.01	0.01	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03	0.04					
		中層			0.03	<0.01	0.01	0.11	0.01	0.02	3.7	0.03	0.04					
		深層			0.03	0.01	0.01	3.9	0.01	0.04	***4.2***	0.03	0.05					
	B3	表層			0.03	0.01	0.01	0.15	0.02	0.03	0.07	0.03	0.04					
		中層			0.03	<0.01	0.03	0.81	0.02	0.76	2.5	0.03	0.04					
		深層			0.03	<0.01	0.18	4.1	0.02	1.1	***4.4***	0.03	0.05					
全窒素（mg/l）	B1	表層	0.37～1.50	0.17～2.3	1.8	1.0	0.68	0.29	0.79	0.51	0.38	0.65	1.0				0.11～1.8	20
		中層			***2.0***	1.2	0.78	0.69	1.3	0.79	0.92	0.70	1.3					
		深層			1.8	1.1	1.8	0.65	0.93	0.72	1.0	0.72	1.3					
	B2	表層			1.6	1.1	0.69	0.29	0.67	0.37	0.49	0.80	1.0					
		中層			1.9	1.2	0.60	0.33	0.72	0.43	1.1	0.69	1.0					
		深層			***2.0***	1.2	0.65	0.66	0.70	0.45	0.89	0.70	1.0					
	B3	表層			1.9	1.5	0.59	0.26	0.74	0.40	0.51	0.75	0.98					
		中層			2.0	1.6	0.50	0.45	0.83	0.54	0.95	0.67	1.0					
		深層			***2.1***	1.6	0.55	0.60	0.63	0.53	1.2	0.70	0.93					
全アンモニア（mg/l）	B1	表層	＜0.05～0.35	<0.05～0.26	0.10	0.44	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07				<0.05～0.96	2[注2)]
		中層			0.11	***0.84***	0.09	0.08	<0.05	0.12	0.16	0.06	0.10					
		深層			0.09	0.41	0.29	0.16	<0.05	0.10	0.21	0.05	0.09					
	B2	表層			0.10	***0.68***	0.09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.09					
		中層			0.11	0.41	0.08	0.06	<0.05	<0.05	0.24	0.05	0.07					
		深層			0.15	0.56	0.10	0.10	<0.05	<0.05	0.27	<0.05	0.06					
	B3	表層			0.11	0.55	0.09	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.08					
		中層			0.08	***0.75***	0.09	0.11	<0.05	<0.05	0.10	<0.05	0.07					
		深層			0.15	0.47	0.11	0.18	<0.05	0.05	0.15	<0.05	0.08					
pH	B1	表層	7.0～7.6	6.9～7.9	7.0	7.2	7.2	7.2	7.1	7.2	7.2	7.3	7.1				6.9～7.9	5.8～8.6
		中層			7.1	7.2	7.2	7.3	7.2	7.3	7.2	7.3	7.1					
		深層			7.2	7.3	7.1	***7.8***	7.1	7.1	7.4	7.3	7.2					
	B2	表層			7.1	7.2	7.3	7.3	7.2	7.5	***7.9***	7.4	7.2					
		中層			7.2	7.2	7.2	7.2	7.3	7.5	7.3	7.4	7.2					
		深層			7.1	7.2	7.2	7.6	7.3	7.3	7.4	7.4	7.2					
	B3	表層			6.8	7.2	7.2	7.5	7.3	7.4	7.6	7.4	7.2					
		中層			6.9	7.2	7.2	7.5	7.3	7.3	7.5	7.4	7.2					
		深層			7.0	7.2	7.1	***7.8***	7.3	7.3	7.5	7.4	7.2					
浮遊物質量[注3)]（mg/l）	B1	表層	1～120	<1～47	5	200	4	2	6	1	1	5	2				<1～140	20
		中層			10	***280***	5	2	7	1	2	5	2					
		深層			5	230	3	2	13	3	4	6	2					
	B2	表層			3	240	5	2	8	1	1	4	2					
		中層			9	220	9	3	10	1	1	6	2					
		深層			12	***260***	8	2	10	1	2	6	3					
	B3	表層			4	190	3	2	7	1	1	5	2					
		中層			5	290	5	2	10	2	2	5	2					
		深層			11	***320***	4	1	10	2	1	8	2					

注1）分析項目は、表-1に示した「主要な分析項目」のみを抜粋
注2）北るもい漁業協同組合との確認により、放流口下流1km(B3)地点の値としている
注3）5月の値が協定における放流口の排水基準を満足していないが、原因としては、地下施設からの排水は基準値を満足していることや、天塩川の各地点において同程度の値を示していることから、融雪に伴う増水の影響と考えられる
イタリック文字 は最大値を示す

表-7　浄化槽排水のモニタリング結果（21年度）

主な調査項目	単位	研究管理棟		地下施設現場事務所		協定値
		20年度	～21年12月	20年度	～21年12月	
pH	－	6.0～7.4	5.9～7.2	6.8～7.5	6.9～7.6	5.8～8.6
BOD（生物化学的酸素要求量）	mg/ℓ	2.8～8.2	3.1～13	4.4～28*	＜2.0～7.0	20
SS（浮遊物質量）	mg/ℓ	0.5～3.9	1.4～6.0	0.50～6.2	＜2.0～2.4	20
全窒素	mg/ℓ	15～42	19～37	10～41	2.4～32	60
全リン	mg/ℓ	2.0～3.8	2.1～3.9	1.5～7.8	1.3～6.7	8
透視度	cm	30	30	30	30	30
大腸菌群数	個/mℓ	0	0	0～62	0～24	3000

＊：　平成20年12月（23mg/ℓ）及び平成21年3月（28mg/ℓ）に協定値を超過。協定に基づいて北るもい漁協と協議を行い、協定値未満が確認できるまで放流停止措置を実施。

表-8　掘削土(ズリ)モニタリング調査結果（21 年度）
（土壌溶出量：公定分析）

分析項目	単位	東立坑			参考値（土壌汚染対策法）	
		150m	175m	200m	溶出量基準値	第2溶出量基準値
ホウ素	mg/l	6.8	5.9	5.8	1	30
ヒ素		0.007	0.023	0.035	0.01	0.3
フッ素		＜0.08	＜0.08	＜0.08	0.8	24
セレン		0.015	0.019	0.014	0.01	0.3
カドミウム		＜0.001	＜0.001	＜0.001	0.01	0.3
鉛		0.007	0.004	0.002	0.01	0.3
シアン		不検出	不検出	不検出	不検出	1
六価クロム		＜0.005	＜0.005	＜0.005	0.05	1.5
水銀		＜0.0005	＜0.0005	＜0.0005	0.0005	0.005
アルキル水銀		不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

表-9　環境モニタリング調査実施内容(21 年度)

調査項目	調査実施日	調査方法
騒音	春季：平成21年 6月 2日～ 3日 夏季：平成21年 9月 1日～ 2日 秋季：平成21年10月28日～29日 冬季：平成22年 2月予定	「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」および「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」に示す方法
振動	春季：平成21年 6月 3日～ 4日 夏季：平成21年 9月 1日～ 2日 秋季：平成21年10月28日～29日 冬季：平成22年 2月予定	「特定建設作業の規制に関する基準」に示す方法
水質 （清水川）	春季：平成21年 6月 1日 夏季：平成21年 9月 1日 秋季：平成21年11月 2日 冬季：平成22年 2月予定	「水質汚濁に係る環境基準、生活環境の保全に関する環境基準（河川）」に示す方法
魚類	春季：平成21年 6月 1日 夏季：平成21年 9月 1日 秋季：平成21年10月13日	目視観察・採捕調査
ハイドジョウ ツナギ	春季：平成21年 6月 2日 夏季：平成21年 9月 2日	目視観察
植物群落	春季：平成21年 6月 2日 夏季：平成21年 9月 2日 秋季：平成21年10月13日	コドラート調査*1

*1：1m×1m 程度の調査区（コドラート）を設定し、調査区内の植物の生育状況（種類、占有面積、生育密度など）を詳細に把握し、毎年度の調査によって、変化の状況を確認する方法です。

表-10　モニタリング調査項目と結果（21 年度）

調査項目	調査結果
騒音	等価騒音レベルは、昼間は 41～52 デシベル、夜間は 31～43 デシベルで基準値以下であった。(工事着手前：昼間 39～53 デシベル　夜間 30 未満～37 デシベル)
振動	昼間は 30 未満～31 デシベル、夜間は 30 デシベル未満で基準値以下であった。(工事着手前：昼間 39～53 デシベル　夜間 30 未満～37 デシベル)
水質 （清水川）	清水川上流及び下流の水質は、対象分析項目について季節的な変動はあるものの、工事の影響と思われる大きな変化は見られないと委託調査機関により判断された。
魚類	春季、夏季及び秋季調査で 6 科 7 種を確認した。 重要種はスナヤツメ、サクラマス（ヤマメ）、エゾウグイ、エゾトミヨ、ハナカジカの 5 種を確認した。環境指標種としている 3 種の確認尾数に減少傾向は見られず、造成工事着手以前と同様に魚類の生息環境が健全に維持されていると委託調査機関により判断された。
ハイドジョウツナギ	移植地においては順調に群落を拡大しており、開花・結実も確認され、今年度の生育は大変良好であったと委託調査機関により判断された。 一方、平成 20 年度以降、クサヨシ等の周辺植物が移植地内で群落を拡大させつつあるため、今後はハイドジョウツナギ群落が衰退する可能性も否定できないとのコメントがあった。
植物群落	植物群落は、過年度とほぼ同様な種構成が確認され、植生環境は工事前と同様に維持されていると委託調査機関により判断された。

表-11　確認された重要種（魚類）（21年度）

目	科	種	選定根拠[*1]							
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ[*2]			VU	VU		希		
サケ	サケ	サクラマス（ヤマメ）				NT[*3]	N[*4]	減[*5]		
コイ	コイ	エゾウグイ					N			
トゲウオ	トゲウオ	エゾトミヨ			NT	NT	R			○
カサゴ	カジカ	ハナカジカ					N			

*1：重要種の選定根拠
①：「文化財保護法」（昭和 25 年　法律第 214 号）に基づく天然記念物および特別天然記念物
②：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年 法律第 75 号）に基づく野生動植物種
③：「改定・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－4 汽水・淡水魚類」（環境省 2003 年）の記載種
EN：絶滅危惧 IB 類　　VU：絶滅危惧Ⅱ類　　NT：準絶滅危惧
④：「汽水・淡水魚類のレッドリストの見直しについて」（環境省 2007 年）の記載種
EN：絶滅危惧 IB 類　　VU：絶滅危惧Ⅱ類　　NT：準絶滅危惧
⑤：「北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001」（北海道 平成 13 年）の記載種
Cr：絶滅危機種　　R：希少種　　N：留意種
⑥：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産庁編）」（日本水産資源保護協会 1998 年）の記載種
危：危急種　　希：希少種　　減：減少種
⑦：「緑の国勢調査－自然環境保全調査報告書－」（環境庁　昭和 51 年）に基づく選定種
⑧：「第 2 回自然環境保全基礎調査報告書（緑の国勢調査）」（環境庁　昭和 57 年）に基づく選定種
○：調査対象種
*2：④では「スナヤツメ北方種」として記載されている
*3,4：ヤマメが対象
*5：サクラマスが対象

図-1　幌延深地層研究センター排水系統図

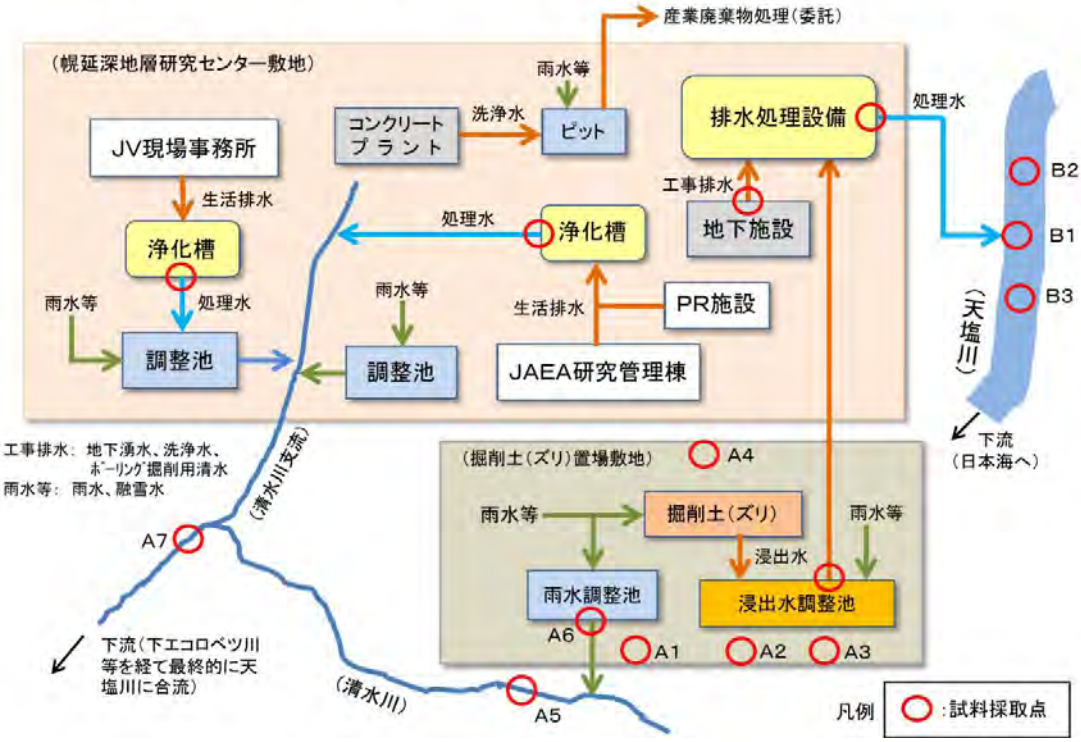


図-2　地下施設等排水の処理フロー図

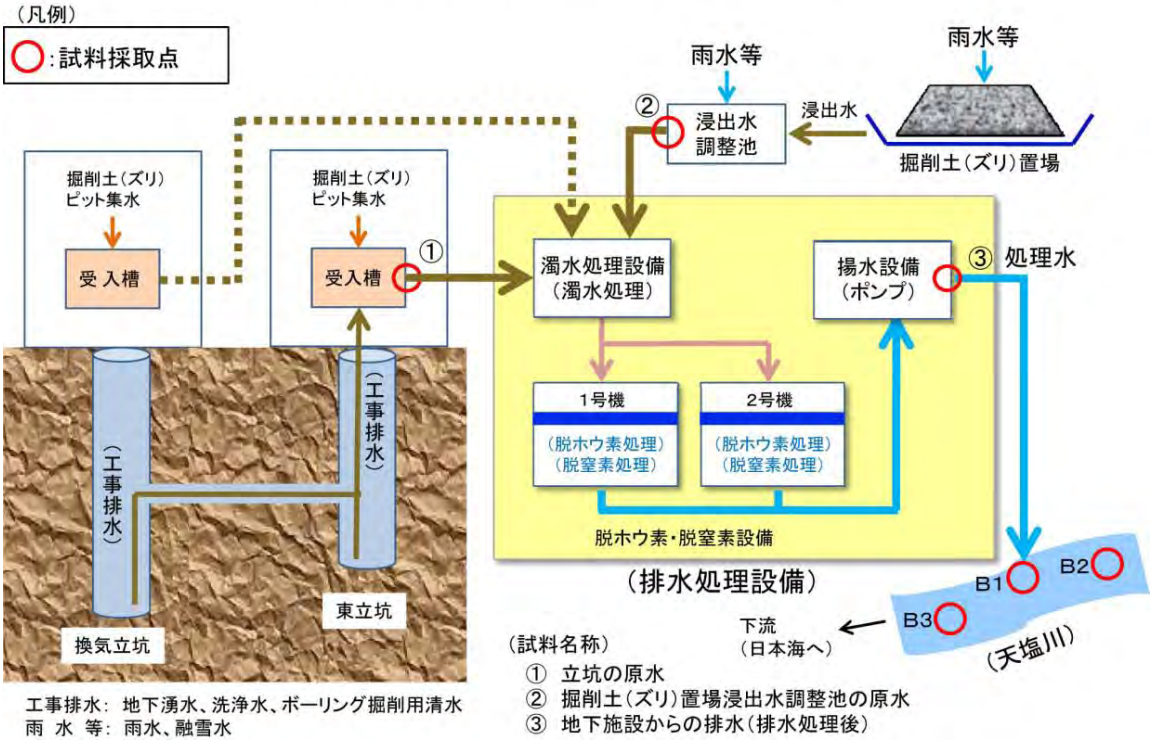
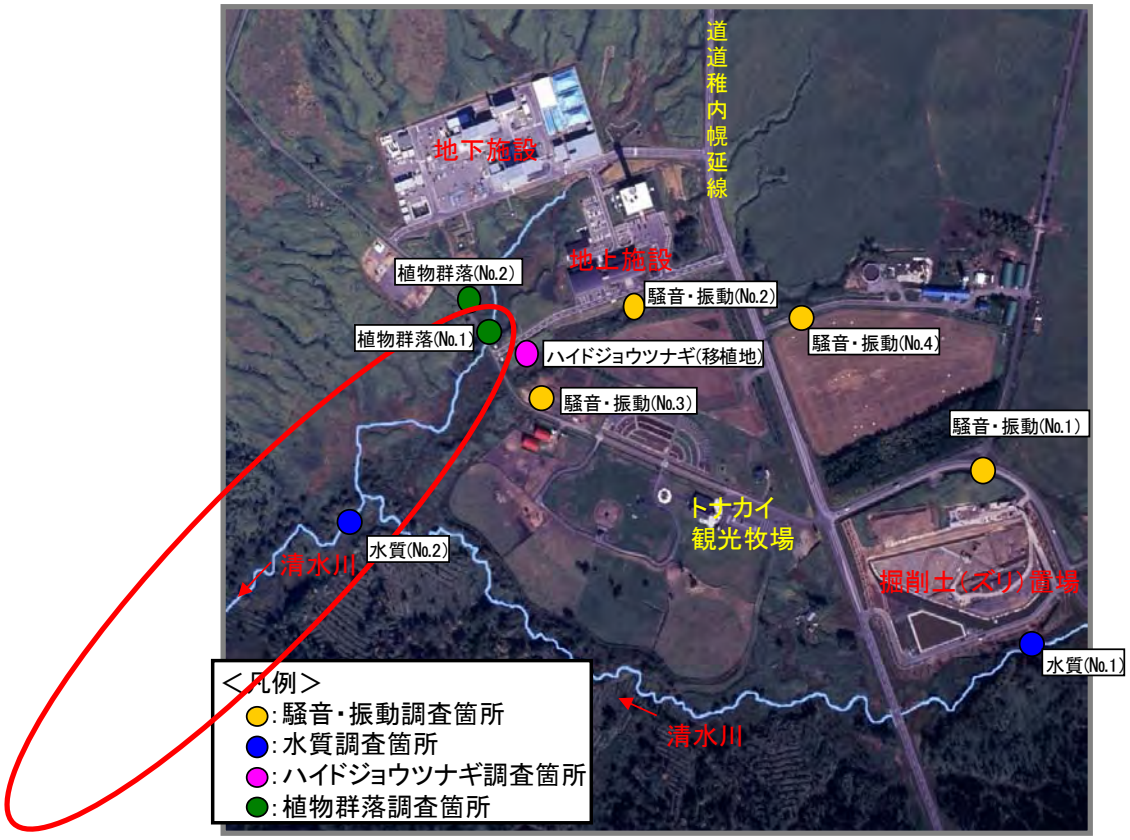


図-3　河川等の水質調査状況（平成 21 年度）

掘削土（ズリ）置場周辺
及び河川水の水質調査

天塩川の水質調査状況

図-4　環境モニタリング調査地点



（調査項目）

1. 騒音及び振動（年 4 回）
2. 清水川の水質（年 4 回）
3. 魚類（年 3 回）
4. ハイドジョウツナギ（年 2 回）
   （当初の植生地から移植）
5. 植物群落（年 3 回）

図-5　環境モニタリング状況（平成 21 年度）

騒音・振動測定

ハイドジョウツナギ
及び植物群落調査

魚類生息調査

清水川の水質調査

図-6　排水処理施設の増設

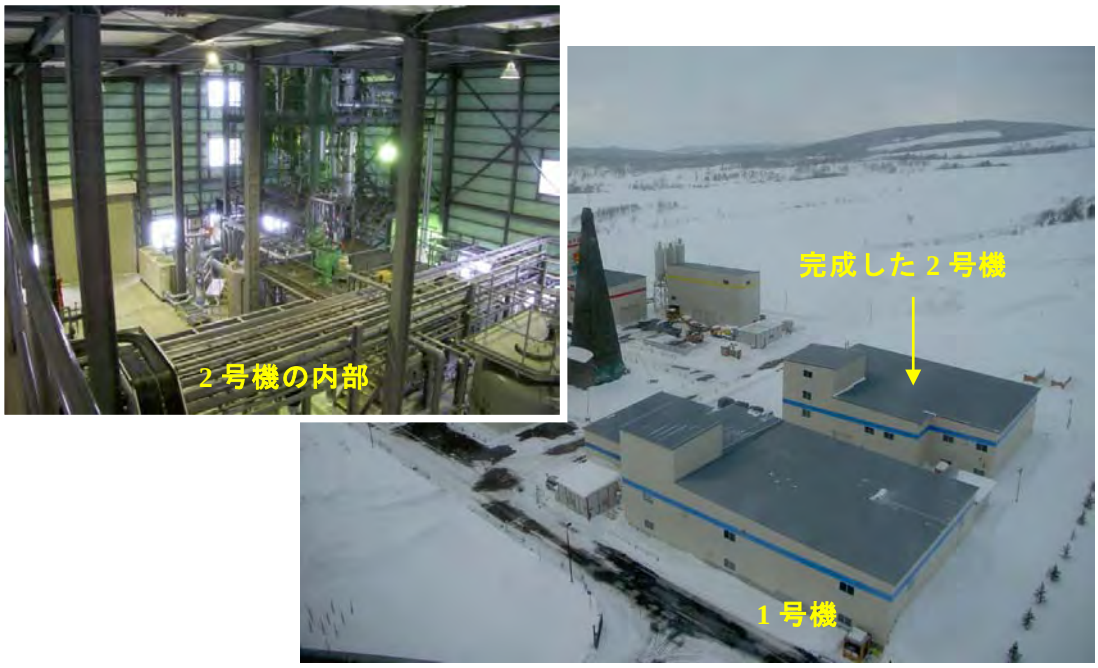


図-7　掘削土（ズリ）置場のシート設置

全窒素濃度上昇に伴う原因と対策について

１. 地下施設工事における排水処理の現状

幌延深地層研究センター（以下、「センター」という。）で実施している地下施設建設工事に伴う排水については、水質汚濁防止法の排水基準を適用して水質管理している。

事前の工事敷地近傍でのボーリング調査の水質調査において、ホウ素及びアンモニア（窒素）が排水基準以上の値を示した。また、立坑の掘削土（ズリ）の排水が濁りのある水（濁水）となることが推定されていた。これらのことから、排水の水質を排水基準以内にするため、工事敷地内にホウ素除去（脱ホウ素）とアンモニア性窒素除去（脱窒素）を目的とした脱ホウ素・脱窒素設備と濁水の処理設備を設置し、立坑の原水等をこれらの設備（以下、「排水処理設備」という。）で排水処理した後に天塩川へ放流することとした（別紙 1 参照）。

現在、工事敷地内の排水処理設備は、日処理水量 960m^3 の濁水処理設備 1 基と日処理水量 400m^3 の脱ホウ素・脱窒素設備 2 基を設置し、今後の立坑掘削により想定される日最大排水量の 750m^3 に対応できるようにしている。

なお、地下施設からの排水（排水処理後）は、毎月 1 回外部の計量証明事業者による水質分析（以下、「公定分析」という。）を行って、放流水が排水基準値以内であることを確認しており、公定分析結果についてはセンターのホームページで公開している。

２. 地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度の現状

地下施設からの工事排水を天塩川へ放流開始した平成 18 年 12 月以降における、地下施設からの排水（排水処理後）の窒素成分の公定分析結果を図-1 に示す。図-1 によると、アンモニア性窒素は排水処理設備において除去されほとんど検出されていないが、全窒素濃度は平成 20 年 3 月以降、やや上昇傾向にある。センターでは、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度について、排水基準の日間平均の値（60mg/L）を管理基準にしている。

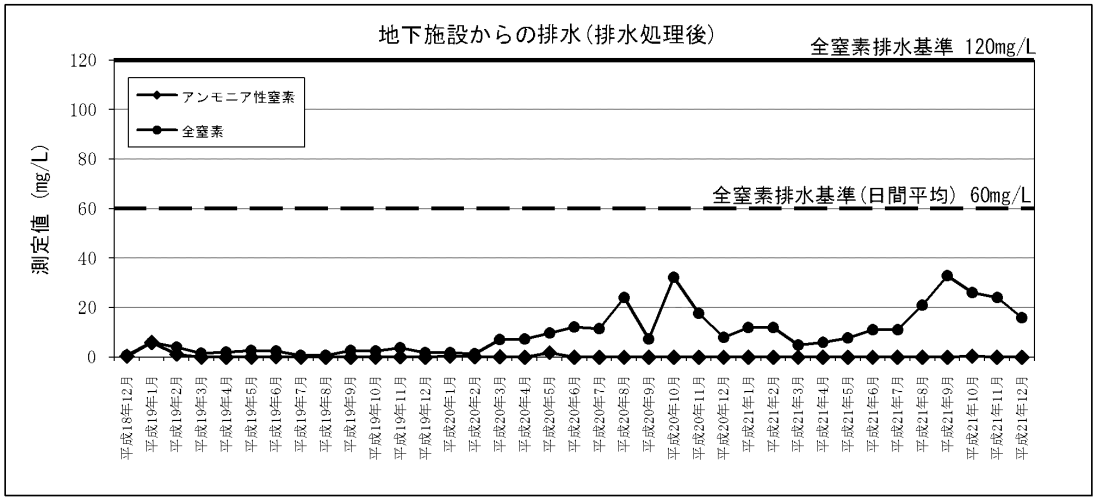


図-1　地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度の変動

３. 全窒素について

全窒素とは､水中で様々な形態で存在する窒素の総量である(図-2 参照)。一般的に、地下水に含まれる窒素はほとんどが無機性窒素とされており、ボーリング調査による水質調査の結果から、地下施設工事敷地周辺の地下水に含まれる窒素成分は、無機性窒素の内アンモニア性窒素が大部分を占めることが確認されている。このため、アンモニア性窒素の除去により全窒素濃度を低減することとし、排水処理設備の脱窒素設備は、不連続点塩素注入処理方式というアンモニアを除去する方式を採用している。

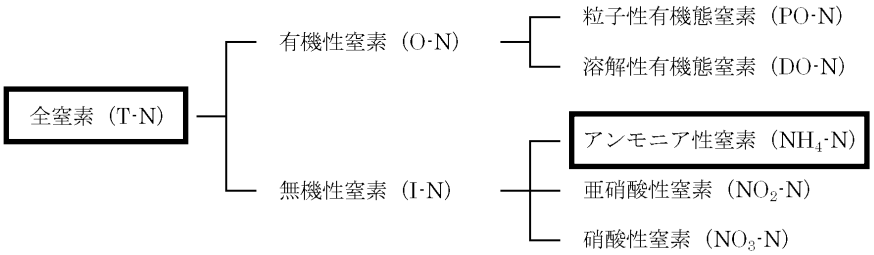


図-2　水中における窒素の形態

４. 全窒素濃度の上昇の原因

平成 20 年 8 月の公定分析において、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度が、前月から上昇を示した。このため、平成 20 年 9 月 1 日に切羽湧水※1 や立坑の原水※3 等から採水して窒素成分分析を実施した結果を表-1 に示す。

表-1　窒素成分分析結果（平成 20 年 9 月 1 日採水）

採水箇所	アンモニア性窒素（mg/L）	亜硝酸性窒素（mg/L）	硝酸性窒素（mg/L）	全窒素（mg/L）	割合※4（%）
換気立坑切羽湧水※1	75.6	<0.02	<0.05	77.2	97.9
東立坑切羽近傍排水※2	79.0	9.87	6.03	96.3	82.0
立坑の原水※3	31.8	9.48	7.52	53.5	59.4
ズリ置場浸出水調整池の原水	1.72	1.02	12.1	23.3	7.4
地下施設からの排水（排水処理後）	<0.05	<0.02	6.46	7.32	0.0

※1　立坑掘削により露出した切羽岩盤壁面の湧水箇所から採取した試料。
※2　東立坑では湧水量が少なく直接岩盤壁面から採水できないため、切羽に一番近い坑内排水タンクから採水した試料。
※3　立坑内からの排水を地上の坑口排水タンクに揚水し、そこから採取した試料。換気立坑と東立坑の両方に坑口排水タンクがあり、平成 21 年 9 月までは両タンクから等量ずつ採取したものを分析用試料としていた。
※4　全窒素濃度に対するアンモニア性窒素濃度の割合。

(1) 切羽湧水、立坑の原水等における窒素成分の性状

換気立坑切羽湧水では全窒素のほとんどがアンモニア性窒素であり（全窒素の約 98%）、ボーリング調査による水質調査の結果と整合する。一方、東立坑切羽近傍排水のアンモニア性窒素は全窒素の約 82%である。この要因としては、この試料は東立坑切羽近傍の湧水が坑内排水タンクに滞留した水であることから、地下水が空気中の酸素と接触することによる酸化作用と、タンク内の亜硝酸菌及び硝酸菌（以下、まとめて「硝化細菌」という。）による硝化作用によって、アンモニア性窒素が亜硝酸性窒素さらには硝酸性窒素へと変化している可能性が考えられる。また、立坑の原水では、アンモニア性窒素は全窒素の約 59%となっており、立坑内から地上へ揚水する過程において、さらに硝化（酸化）が進んでいると推測される。

(2) ズリ置場浸出水調整池の原水における窒素成分の性状

表-1 の分析結果によると、ズリ置場浸出水調整池の原水では、全窒素濃度に対するアンモニア性窒素濃度の割合は 7.4%である。一方、硝酸性窒素濃度は全窒素濃度の約半分を占めている。このことから、掘削土（ズリ）置場では、掘削土（ズリ）が長期間空気にさらされたことによる酸化作用で、掘削土（ズリ）に含まれるアンモニア性窒素の多くが硝酸性窒素に変化して浸出しているものと推測される。

以上から、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度が上昇した原因としては、

・立坑からの湧水に含まれるアンモニア性窒素が、地上へ揚水する過程で坑内排水タンクに滞留することにより、酸素と接触することによる酸化作用と、硝化細菌による硝化作用によって、亜硝酸性窒素さらには硝酸性窒素へと変化している。
・掘削土（ズリ）置場では、掘削土（ズリ）が長期間空気にさらされたことによる酸化作用によって、掘削土（ズリ）に含まれるアンモニア性窒素の多くが硝酸性窒素に変化して調整池に浸出している。

ということにより、排水処理設備では除去できない硝酸性窒素が処理排水中に残存し、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度を上昇させたものと考えられる。

５. 対策

前章で整理した全窒素濃度が上昇した原因を踏まえ、センターでは硝酸性窒素濃度の高い掘削土（ズリ）置場からの浸出水量と浸出窒素量の低減対策を、学識経験者から助言・指導をいただき、平成 21 年 11 月から実施した。

当初、ズリ置場浸出水調整池の原水の処理水量を調整することにより、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度を低く抑えていたが、平成 20 年 11 月頃より、ズリ置場浸出水調整池の原水の全窒素濃度が上昇傾向にあること（別紙 2)、融雪期には掘削土（ズリ）置場からの浸出水量が増加することなどから、ズリ置場浸出水調整池の原水自体の全窒素濃度低減についての対策を行うこととした。

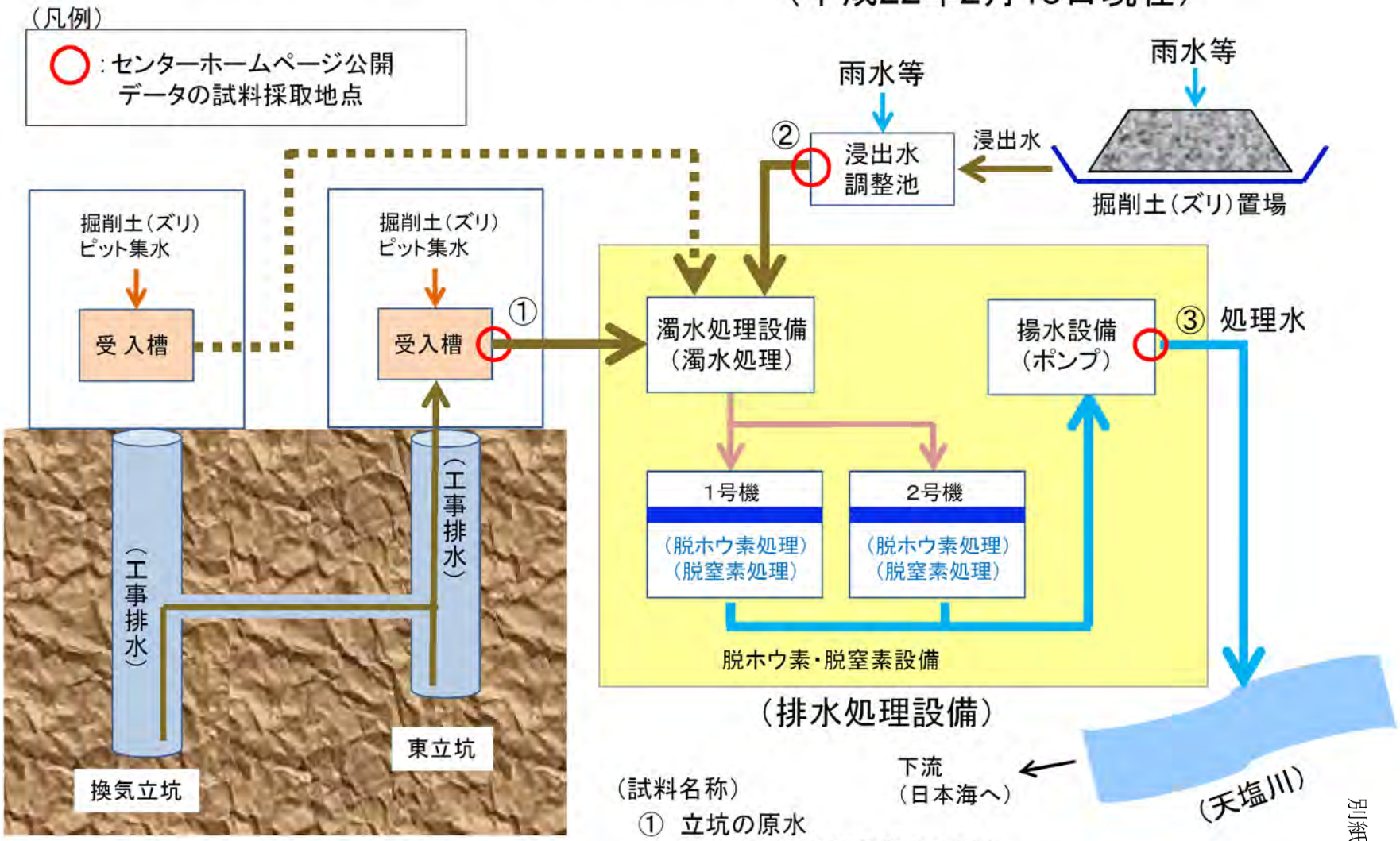
具体的には、掘削土（ズリ）置場の掘削土（ズリ）をシートで被覆した（写真 1)。これは、掘削土（ズリ）へ浸透する融雪水の水量を減らすことにより、ズリ置場浸出水調整池の原水の浸出水量及び浸出窒素量を低減させ、地下施設からの排水（排水処理後）の全窒素濃度の低減を図るというもので、今後の融雪期以降のモニタリングにより効果を確認することとしている。

写真１　シート被覆状況

以　上

地下施設等からの排水の処理フロー

（平成22年2月18日現在）

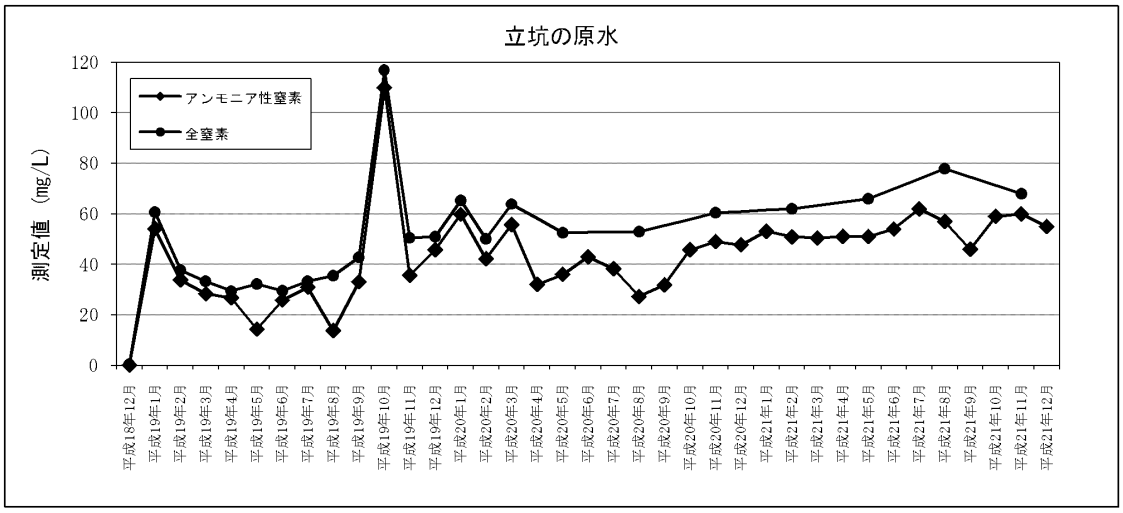


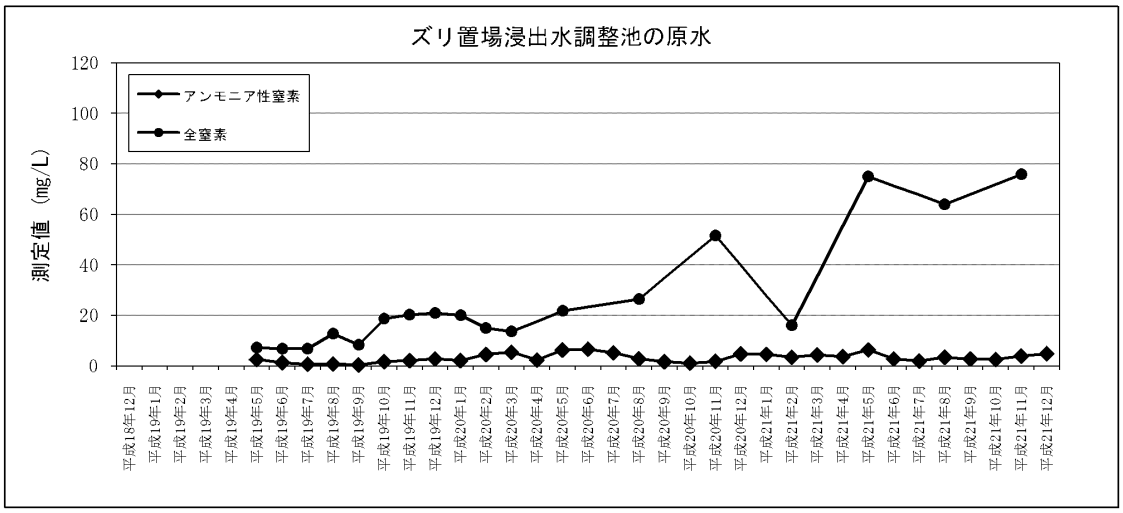
工事排水：地下湧水、洗浄水、ボーリング掘削用清水
雨　水　等：雨水、融雪水

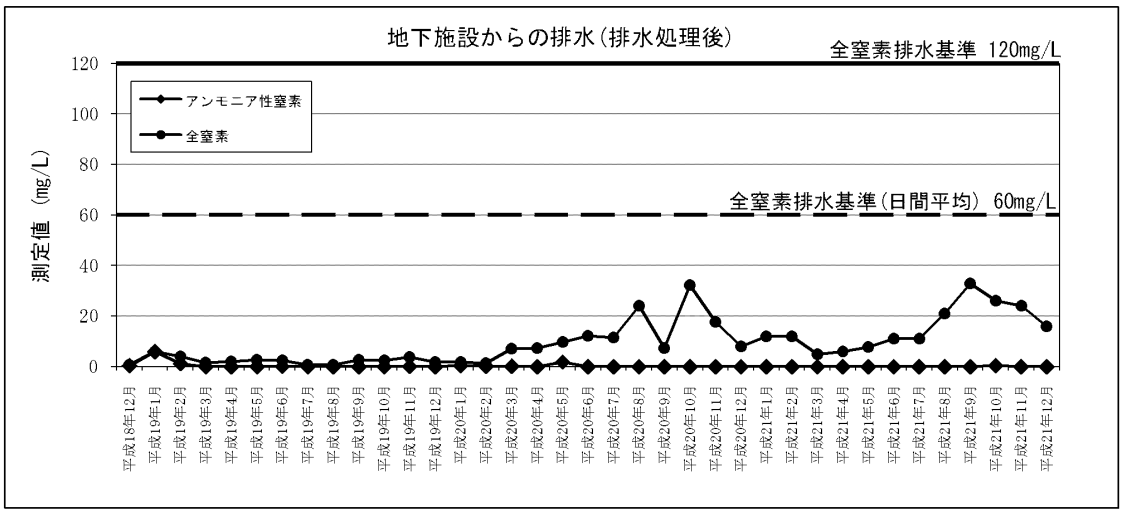
（試料名称）
① 立坑の原水
② ズリ置場浸出水調整池の原水
③ 地下施設からの排水（排水処理後）

別紙 1

別紙 2







【地下施設からの排水にかかる水質調査結果の全窒素濃度の変動】

（幌延深地層研究センターホームページ公開データより）

排水管路からの処理済排水の漏えいの原因と対策

平成 21 年 6 月 18 日に幌延深地層研究センター（以下「センター」という。）地下施設工事で発生した、処理済排水の漏えいに係るその後の状況について報告する。

１. 状況

平成 21 年 6 月 18 日（木）13：30 頃、地下施設からの処理済排水を天塩川へ放流するために平成 18 年度に敷設した排水管路（全長約 8.4km、管内径 20cm）の自主点検を実施したところ、幌延町元町のパンケウブシ川沿い学前橋（図-1）の橋梁添架部の管路（センターから約 4.8km の地点）において、管内減圧のために設置した空気弁の排気管より水滴が垂れていた（概ね 150cc／min）。このため、空気弁の内部を点検したところ、空気弁から処理済排水が漏えいしていることを確認した。

これに伴い、地下施設揚水設備の地下水槽（以下、「地下水槽」という。）からの処理済排水の放流を停止した。

漏えい箇所の空気弁の交換、及び排水管路に設置された他の空気弁についての内部点検等を実施して異常の無いことを確認し、6 月 27 日に処理済排水の放流を再開した。また、放流再開後に、巡視及び流量計測を行い、漏えいの無いことを確認した。

なお、漏えいした処理済排水を分析するとともに、過去の地下水槽の処理済排水の分析結果をチェックした結果、水質汚濁防止法の排水基準を満たしており、漏えいによる周辺環境への影響がないことを確認した。

２. 原因の究明

6 月 25 日に学前橋の空気弁を交換し、取り外した空気弁の止水試験をメーカーの工場で実施した結果、空気弁の内側 O リングの劣化が原因で、漏えいしたものと推測された。

３. 再発防止対策

センターでは、メーカーによる空気弁の不具合の調査結果を踏まえて、漏えいは確認されていないものの、漏えいが発生した学前橋の空気弁と同様の構造

を持つ上清水橋と名林橋（図-1 参照）の空気弁については、平成 21 年 9 月 3 日に交換を実施した。

また、今回の漏えい事象を踏まえ、排水管路の点検マニュアルである「排水管路維持管理要領」を改訂し、空気弁点検時に関する記載を追加し、巡視・点検時における点検を強化することとした。

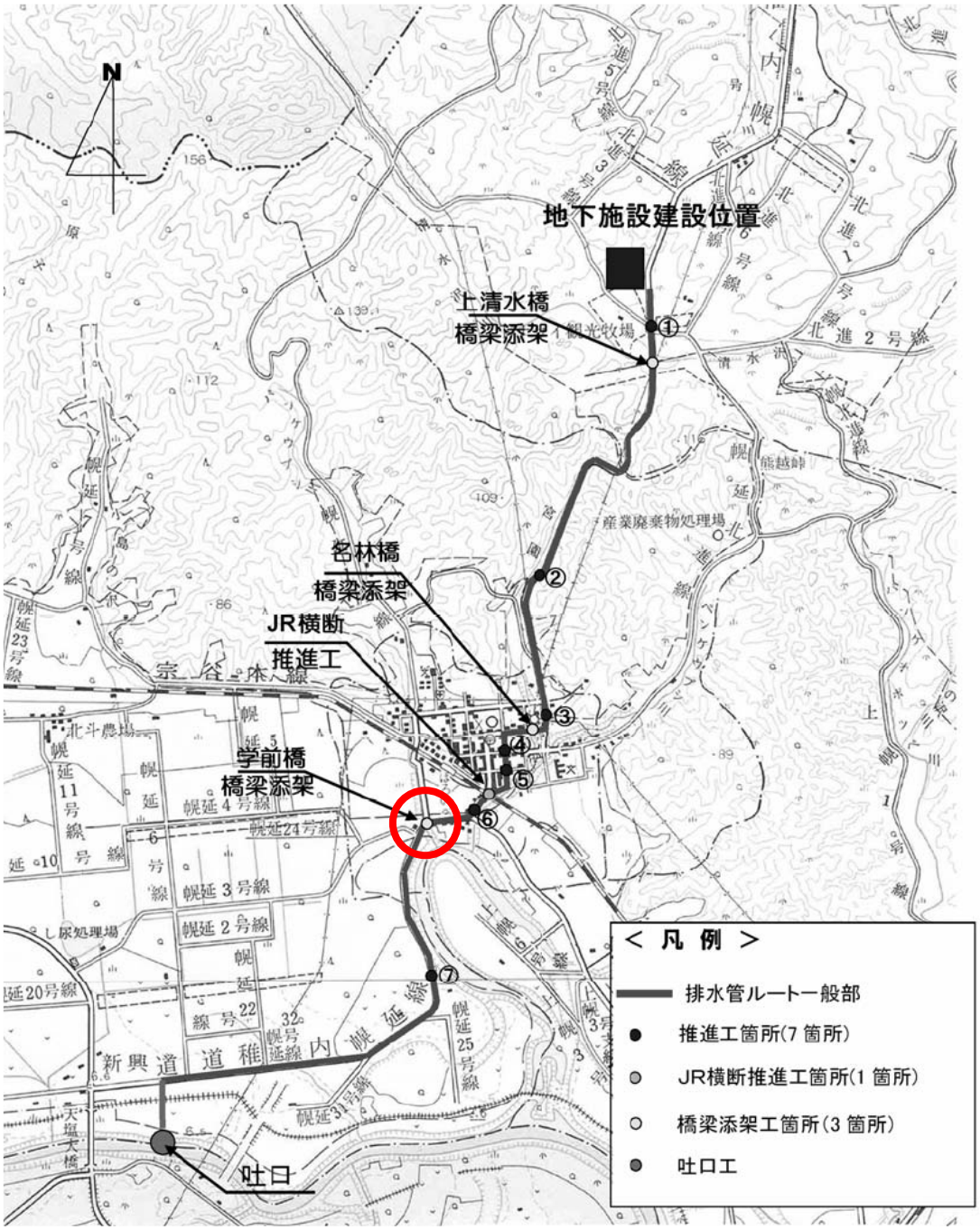


図-1　橋梁添架空気弁位置図

以　上

掘削土（ズリ）置場整備工事計画について

１. これまでの経緯

幌延深地層研究計画地下施設建設工事（以下「地下工事」という。）に伴い発生する約 10 万㎥の掘削土（ズリ）および関連する施設の掘削残土の置場をこれまでに 2 回造成を行っており、53,000 ㎥の容量整備を実施している。

地下工事から発生する掘削土（ズリ）には、有害物質（重金属類：ほう素、砒素、ふっ素、セレン、カドミウム等）が確認されたことから、掘削土（ズリ）置場整備工事実施にあたり北海道と相談の結果、掘削土（ズリ）に含まれる有害物質は自然的要因であることから土壌汚染対策法は適用されないが、土壌汚染対策法に規定されている遮水工封じ込めに準じた二重遮水シート構造としている。過去の造成工事の実績を表-1 に示す。

表-1　過去の造成工事概要

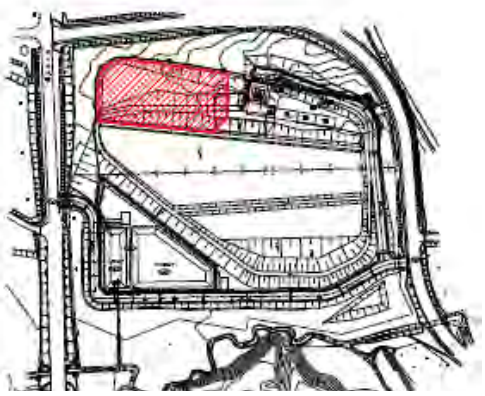
工事名	実施時期	工事概要
掘削土（ズリ）置場工事（第 1 次）	H18.4～H18.11	容量 11,000 ㎥の置場整備
掘削土（ズリ）置場工事（第 2 次）	H19.5～H19.11	容量 42,000 ㎥の置場整備

２. 掘削土（ズリ）置場整備工事（第 3 次）の計画について

工事期間：平成 22 年 5 月～平成 22 年 10 月

工事内容：容量 20,000 ㎥の置場造成（累計容量 73,000 ㎥）

工事概要図を図-1 に示す。



第 3 次（H22）

図-1　掘削土（ズリ）置場整備工事概要図

３. 掘削土（ズリ）置場整備工事（第 4 次）の予定について

工事内容：容量 27,000 ㎥の置場造成（累計容量 100,000 ㎥）

以　上