

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震建物 13 R2
提出年月日	令和3年4月28日

## 設工認に係る補足説明資料

地盤の支持性能に係る基本方針に関する

建物・構築物周辺の設計用地下水位の設定について

注記：文中の下線部は R1 から R2 への変更箇所を示す

## 目 次

1. 概要	2
<u>2. 設計用地下水位の設定方針</u>	3
<u>3. 対象施設と地下水排水設備の位置関係を踏まえた整理</u>	5
<u>3.1 地下水排水設備の設置状況</u>	5
<u>3.2 地下水排水設備の設置状況に基づく施設の分類</u>	9
<u>4. 地下水排水設備に囲まれている建物・構築物</u>	12
<u>4.1 設計用地下水位の設定</u>	12
<u>4.2 地下水排水設備の設計方針</u>	12
<u>5. 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物</u>	19
<u>5.1 敷地周辺の地形と地下水の流れ</u>	19
<u>5.2 敷地の地下水位分布</u>	23
<u>5.3 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物の設計用地下水位</u>	27
<u>5.4 液状化による影響評価</u>	28
6. まとめ	40

別紙 1 燃料加工建屋の地下水排水設備の配置

別紙 2 地下水位の経時変化データ

別紙 3 地盤改良の概要

■ : 商業機密の観点から公開できない箇所

## 1. 概要

本資料は、再処理施設、廃棄物管理施設、MOX 燃料加工施設の設計基準対象施設及び再処理施設、MOX 燃料加工施設の重大事故等対処施設に対する耐震設計の基本方針について補足説明するものである。

ここでは、建物・構築物の耐震評価に用いる設計地下水位の設定の考え方について示すとともに、地下水排水設備に囲まれている建物・構築物における地下水排水設備の設計方針、並びに設計用地下水位を地表面に設定した建物・構築物における液状化による影響評価の方針について示す。

また、本資料は、第1回申請（令和2年12月24日申請）のうち、以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。本資料における設計用地下水位の考え方及び地下水排水設備の設計方針については、それぞれの添付書類にその内容を反映させる。

- ・再処理施設 添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」
- ・再処理施設 添付書類「IV-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「III-1-1 耐震設計の基本方針」
- ・MOX燃料加工施設 添付書類「III-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」

## 2. 設計用地下水位の設定方針

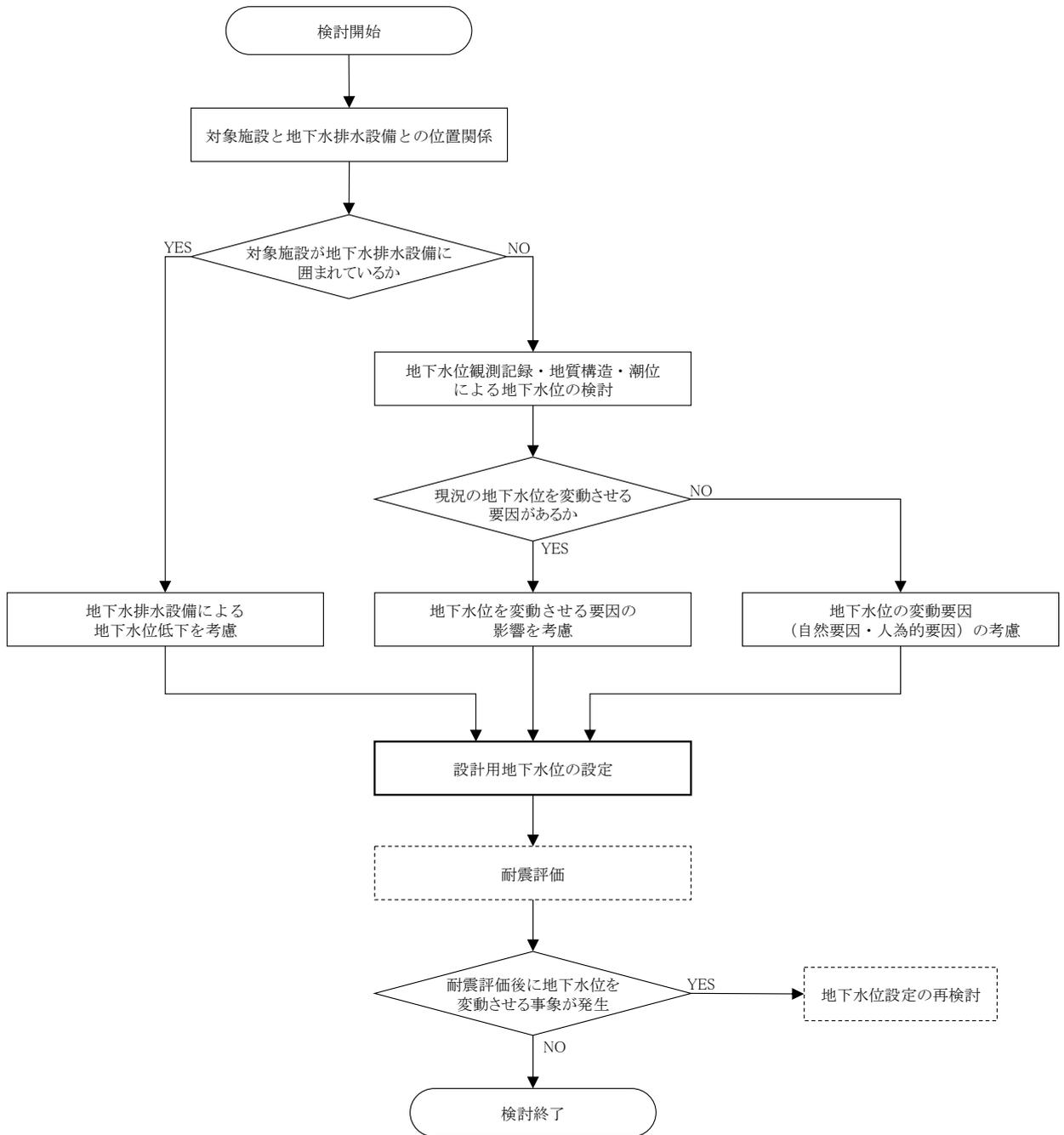
耐震評価に用いる地下水位（以下、「設計用地下水位」という。）の設定フローを第2.-1図に示す。

設計用地下水位を設定する施設は、基準地震動  $S_s$  または基準地震動  $S_s$  を 1.2 倍した地震動による評価を行う建物・構築物（上位クラスへの波及的影響を評価する施設を含む）のうち、地下水による影響（揚圧力、地下水圧、液状化等）を受ける建物・構築物とする。岩盤又はマンメイドロックに支持され、且つ地下に躯体を有していない建物・構築物（例：屋外機械基礎、地下階を有しない建屋）については、耐震設計上、地下水による影響を受けないことから、設計用地下水位は設定しない。

建物・構築物が地下水排水設備に囲まれている場合は、地下水排水設備による地下水低下を考慮して設計用地下水位を設定する。

地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物としては、S クラス施設または S クラス施設の間接支持構造物である洞道、並びに波及的影響を考慮する施設である杭基礎を有する飛来物防護ネット及び一部建屋が該当する。地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、地下水位観測記録等に基づき敷地内における地下水位の検討を行い、現況の地下水位を変動させる要因（自然要因・人為的要因）を抽出し、設計用地下水位を設定する。

また、設計用地下水位を設定した後に、地下水位を変動させる事象が発生した場合は、地下水位設定の再検討を行う。



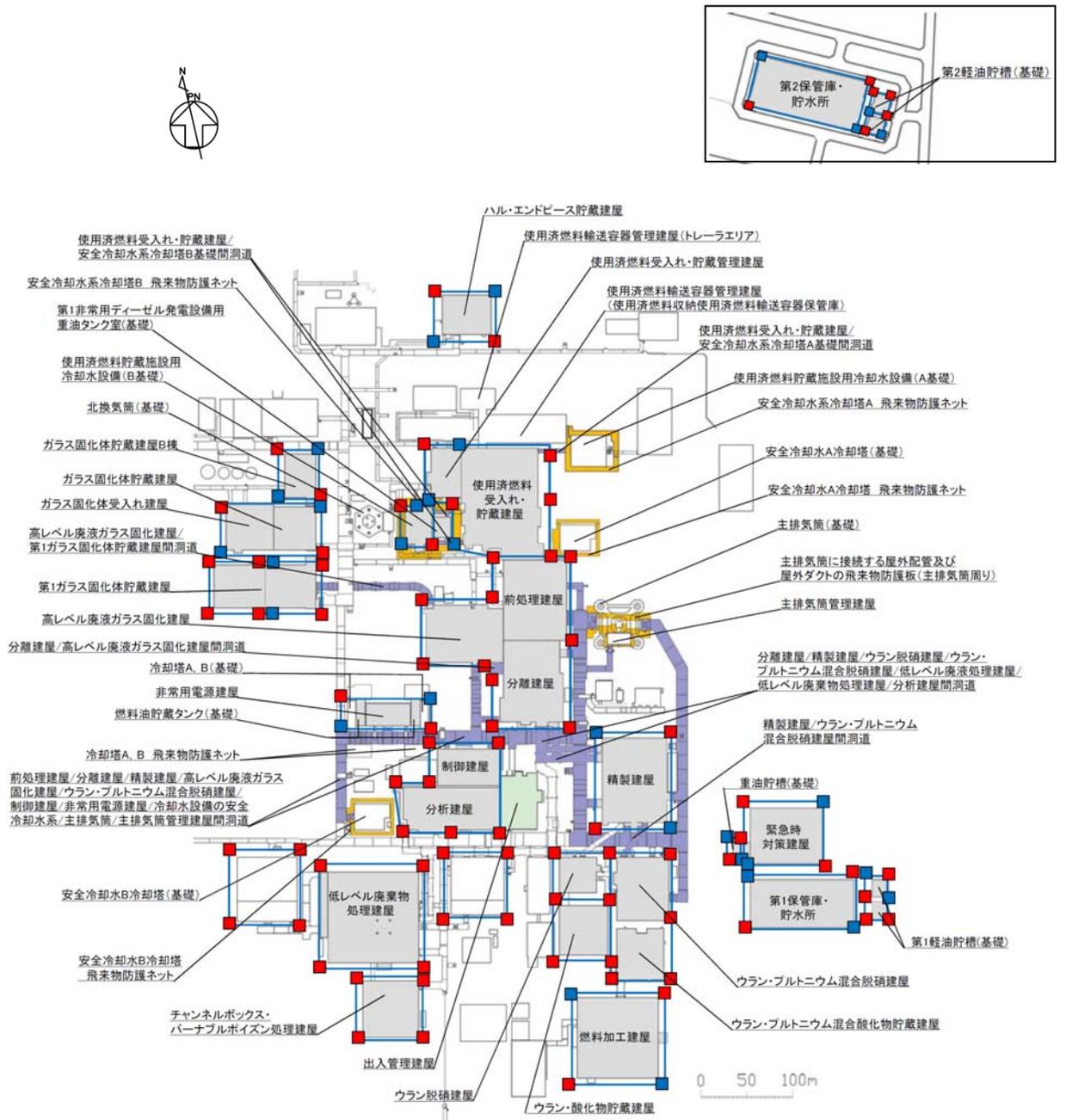
第 2. -1 図 設計用地下水水位の設定フロー

### 3. 対象施設と地下水排水設備の位置関係を踏まえた整理

#### 3.1 地下水排水設備の設置状況

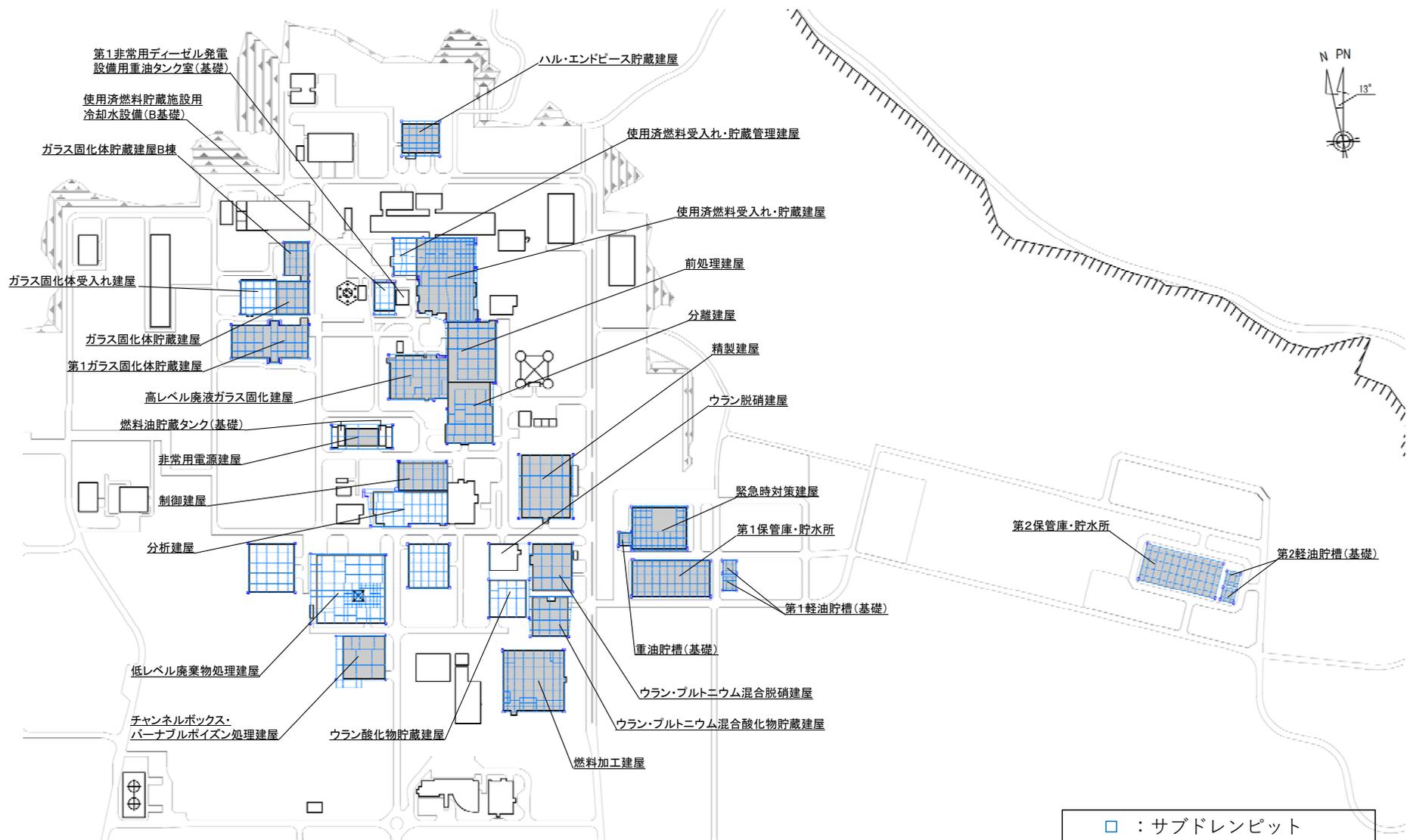
再処理事業所における建物の周囲には、地下水位を低下させ、建屋に作用する揚圧力及び水圧を低減するための地下水排水設備が設置されており、常時稼働している。地下水排水設備の配置概要を第3.1-1図に、サブドレン管の敷設状況を第3.1-2図に示す。

建屋周辺で発生する地下水は、建屋周辺に設置されたサブドレン管及び集水管を通じてサブドレンピットに集水され、基礎スラブ下端より深い位置に設置されたサブドレンポンプ及び揚水管により、地下水を地上に揚水して、排水溝に排水を行っている。地下水排水設備の設備概要を第3.1-3図に示す。

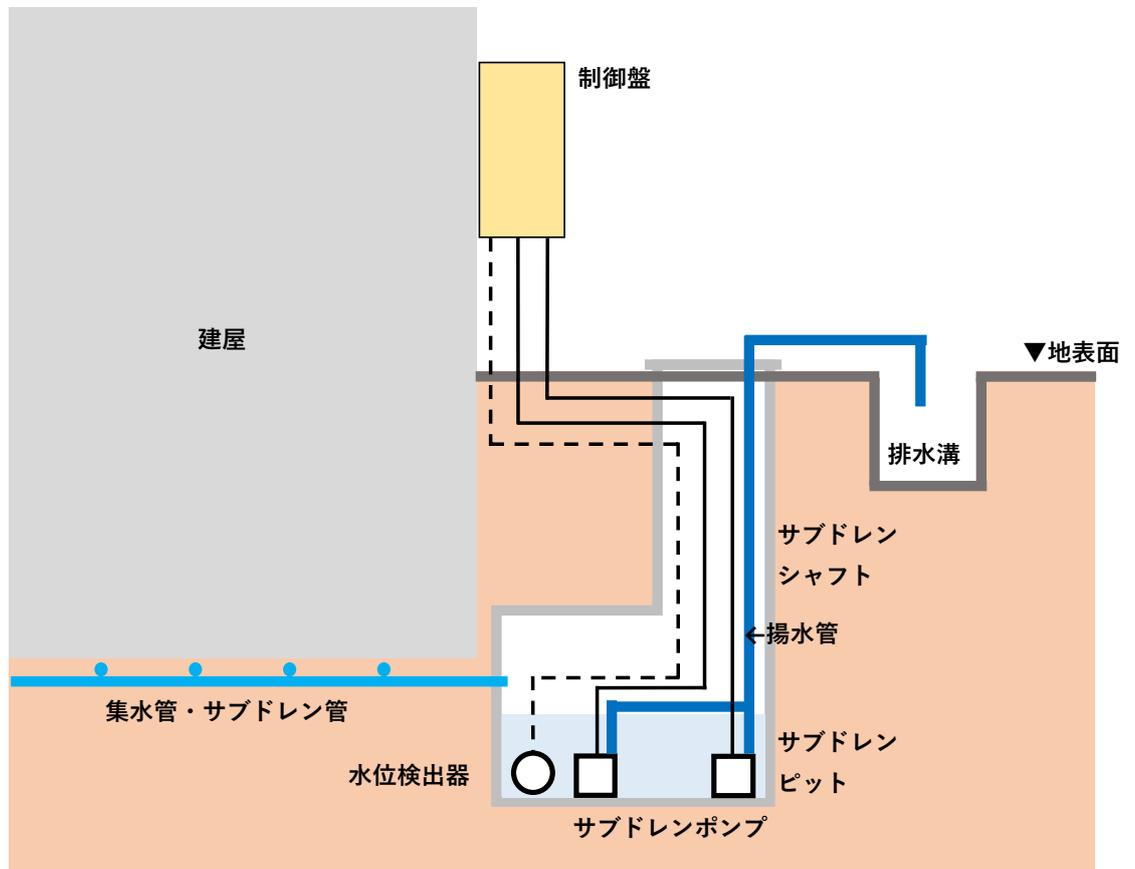


- : ピット (ポンプ有)
- : ピット (ポンプ無)
- : 集水管及びサブドレン管 (建屋外縁)
- : 設計用地下水位を基礎スラブ上端以下に設定する建物・構築物
- : 設計用地下水位を地表面に設定する建物・構築物 (洞道)
- : 設計用地下水位を地表面に設定する建物・構築物 (防護ネット)
- : 設計用地下水位を地表面に設定する建物・構築物 (建屋)

第 3.1-1 図 地下水排水設備の平面図



第 3.1-2 図 集水管及びサブドレン管の敷設図



第 3. 1-3 図 地下水排水設備の設備概要

### 3.2 地下水排水設備の設置状況に基づく施設の分類

「2. 設計用地下水位の設定方針」及び「3.1 地下水排水設備の設置状況」に基づき、再処理事業所における耐震Sクラス施設の間接支持構造物、耐震重要重大事故等対処設備及び上位クラス施設への波及的影響を考慮する施設である建物・構築物について、地下水排水設備に囲まれている建物・構築物、地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物及び設計用地下水位を設定しない建物・構築物に分類を行った。第3.2.-1表～第3.2-3表に、分類結果を示す。

第3.2-1表 地下水排水設備に囲まれている建物・構築物

分類	建物・構築物名称	地下部躯体	支持地盤 (※1)	設計用地下水位の 設定要否	地下水排水設備の有無
Sクラス施設またはSクラス施設の間接支持構造物	燃料加工建屋	有	岩着	要	○
	前処理建屋	有	岩着	要	○
	分離建屋	有	岩着	要	○
	精製建屋	有	岩着	要	○
	ハル・エンドピース貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	制御建屋	有	岩着	要	○
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	有	岩着	要	○
	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	有	岩着	要	○
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	非常用電源建屋	有	岩着	要	○
	高レベル廃液ガラス固化建屋	有	岩着	要	○
	第1ガラス固化体貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	使用済燃料貯蔵施設用冷却水設備 (B基礎)	有	岩着	要	○
	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室 (基礎)	有	岩着	要	○
	燃料油貯蔵タンク (基礎)	有	岩着	要	○
	ガラス固化体貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	ガラス固化体貯蔵建屋B棟	有	岩着	要	○
耐震重要重大事故等対処設備	緊急時対策建屋	有	岩着	要	○
	第1保管庫・貯水所	有	岩着	要	○
	第2保管庫・貯水所	有	岩着	要	○
	第1軽油貯槽 (基礎)	有	岩着	要	○
	第2軽油貯槽 (基礎)	有	岩着	要	○
	重油貯槽 (基礎)	有	岩着	要	○
上位クラス施設等への波及的影響を考慮する施設	分析建屋	有	岩着	要	○
	ウラン脱硝建屋	有	岩着	要	○
	ウラン酸化物貯蔵建屋	有	岩着	要	○
	低レベル廃棄物処理建屋	有	岩着	要	○
	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	有	岩着	要	○
	ガラス固化体受入れ建屋	有	岩着	要	○

※1：マンメイドロックを介して岩盤に支持されている建物・構築物についても、「岩着」と記載している。

第 3.2-2 表 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物

分類	建物・構築物名称	地下部躯体	支持地盤 (※1)	設計用地下水位の 設定要否
Sクラス施設またはSクラス施設の間接支持構造物	分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道	有	岩着	要
	精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道	有	岩着	要
	高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道	有	岩着	要
	分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道	有	岩着	要
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔A基礎間洞道	有	岩着	要
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔B基礎間洞道	有	岩着	要
上位クラス施設等への波及的影響を考慮する施設	前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	有	岩着	要
	出入管理建屋	有	岩着	要
上位クラス施設等への波及的影響を考慮する施設	安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	無	杭基礎	要
	安全冷却水A冷却塔 飛来物防護ネット	無	杭基礎	要
	主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板(主排気筒周り)	無	杭基礎	要
	安全冷却水系冷却塔A 飛来物防護ネット	無	杭基礎	要
	安全冷却水系冷却塔B 飛来物防護ネット	無	杭基礎	要

※1：マンメイドロックを介して岩盤に支持されている建物・構築物についても、「岩着」と記載している。

第 3.2-3 表 設計用地下水位を設定しない建物・構築物

分類	建物・構築物名称	地下部躯体	支持地盤 (※1)	設計用地下水位の 設定要否
Sクラス施設またはSクラス施設の間接支持構造物	主排気筒管理建屋	無	※2	二
	主排気筒(基礎)	無	岩着	二
	安全冷却水A冷却塔(基礎)	無	岩着	二
	安全冷却水B冷却塔(基礎)	無	岩着	二
	冷却塔A,B(基礎)	無	岩着	二
上位クラス施設等への波及的影響を考慮する施設	使用済燃料貯蔵施設用冷却水設備(A基礎)	無	岩着	二
	使用済燃料輸送容器管理建屋(使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	無	岩着	二
	使用済燃料輸送容器管理建屋(トレーラエリア)	無	岩着	二
	北換気筒(基礎)	無	岩着	二
	冷却塔A,B 飛来物防護ネット	無	岩着	二

※1：マンメイドロックを介して岩盤に支持されている建物についても、「岩着」と記載している。

※2：主排気筒の基礎版上に設置している。

#### 4. 地下水排水設備に囲まれている建物・構築物

##### 4.1 設計用地下水位の設定

第 3.2-1 表に示した地下水排水設備に囲まれている建物・構築物については、地下水排水設備が基礎スラブ下端より深い位置に設置されていることから、地下水排水設備による地下水位の低下を考慮し、設計用地下水位を基礎スラブ上端レベル以下に設定することにより、耐震設計に用いる揚圧力及び地下水圧を低減させる設計とする。

ここで、設計上、地下水排水設備の機能に期待し、地震前後において設計用地下水位を維持することを前提としている建物は、地下水排水設備について、基準地震動  $S_s$  に対して要求される機能を維持する設計とする。その対象となる地下水排水設備に要求される機能及び設計方針については、「4.2 地下水排水設備の設計方針」にて詳細に示す。

##### 4.2 地下水排水設備の設計方針

###### 4.2.1 地下水排水設備に期待する範囲

耐震設計上、地下水排水設備による地下水位の低下を期待する建物について、事業許可基準規則及び技術基準規則の該当条項、今回設工認における設計の前提条件について整理した結果を第 4.2-1 表に示す。第 4.2-1 表にて、各条文に「○」を付した建物・構築物については、耐震設計上、地下水排水設備が地震時及び地震後においても地下水を排水可能であること、また、地下水排水設備の湧水量に対して十分な排水能力を有することを前提に、建屋の地震による損傷を防止する設計としている。

以上のことから、地下水排水設備の機能に期待し、地震時及び地震後において設計用地下水位を維持することを前提としている建物として、第 4.2-1 表において事業許可基準規則及び技術基準規則の「地震 (1.0 $S_s$ )」に該当する条項に「○」を付した建物は、地下水排水設備について、基準地震動  $S_s$  に対して要求される機能を維持する設計とする。また、第 4.2-1 表において事業許可基準規則及び技術基準規則の「地震 (1.2 $S_s$ )」に該当する条項に「○」を付した建物は、地下水排水設備について、基準地震動を 1.2 倍した地震動に対して要求される機能を維持する設計とする。

第 4.2-1 表(1) 地下水位の低下を期待する建物・構築物（再処理施設）

建物・構築物	事業許可基準規則		技術基準規則		今回設工認における 地下水位の扱い
	7 条 31 条	33 条	6 条 33 条	36 条	
	地震 (1.0Ss)	地震 (1.2Ss)	地震 (1.0Ss)	地震 (1.2Ss)	
前処理建屋	○	○	○	○	地下水排水設備の効果を見込んだ地下水位を考慮して耐震評価を実施。
分離建屋	○	○	○	○	
精製建屋	○	○	○	○	
ハル・エンドピース貯蔵建屋	○	—	○	—	
制御建屋	○	○	○	○	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	○	○	○	○	
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	○	○	○	○	
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	○	—	○	—	
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	○	○	○	○	
非常用電源建屋	○	—	○	—	
高レベル廃液ガラス固化建屋	○	○	○	○	
第 1 ガラス固化体貯蔵建屋	○	○	○	○	
使用済燃料貯蔵施設用冷却水設備（B 基礎）	○	—	○	—	
第 1 非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室（基礎）	○	—	○	—	
燃料油貯蔵タンク（基礎）	○	—	○	—	
緊急時対策建屋	○	○	○	○	
第 1 保管庫・貯水所	—	○	—	○	
第 2 保管庫・貯水所	—	○	—	○	
第 1 軽油貯槽（基礎）	○	○	○	○	
第 2 軽油貯槽（基礎）	○	○	○	○	
重油貯槽（基礎）	○	○	○	○	

○：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待している建物・構築物

—：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待していない建物・構築物

第 4.2-1 表(2) 地下水位の低下を期待する建物・構築物 (MOX 燃料加工施設)

建物・構築物	事業許可基準規則		技術基準規則		今回設工認における 地下水位の扱い
	7 条 31 条	33 条	6 条 27 条	30 条	
	地震 (1.0Ss)	地震 (1.2Ss)	地震 (1.0Ss)	地震 (1.2Ss)	
燃料加工建屋	○	○	○	○	地下水排水設備の効果を見込んだ 地下水位を考慮して耐震評価を実施。

○：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待している建物・構築物  
 -：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待していない建物・構築物

第 4.2-1 表(3) 地下水位の低下を期待する建物・構築物 (廃棄物管理施設)

建物・構築物	事業許可基準規則	技術基準規則	今回設工認における 地下水位の扱い
	6 条 地震 (1.0Ss)	6 条 地震 (1.0Ss)	
ガラス固化体貯蔵建屋	○	○	地下水排水設備の効果を見込んだ 地下水位を考慮して耐震評価を実施。
ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟	○	○	

○：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待している建物・構築物  
 -：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待していない建物・構築物

第 4.2-1 表(4) 地下水位の低下を期待する建物・構築物（上位クラス施設等への波及的影響を考慮する施設）

建物・構築物	事業許可基準規則	技術基準規則	今回設工認における 地下水位の扱い
	6 条	6 条	
	地震 (1.0Ss)	地震 (1.0Ss)	
分析建屋	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	地下水排水設備の効果を見込んだ 地下水位を考慮して、上位クラス 施設等に対する波及的影響の評価 を実施。
ウラン脱硝建屋	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	
ウラン酸化物貯蔵建屋	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	
低レベル廃棄物処理建屋	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	
使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	二 <u>(S クラス施設への波及的影響を 考慮する建屋)</u>	
ガラス固化体受入れ建屋	二 <u>(輸送容器の波及的破損を防止する 建屋)</u>	二 <u>(輸送容器の波及的破損を防止する 建屋)</u>	

○：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待している建物・構築物

一：当該条項に適合するための設計の前提条件として、地下水排水設備による地下水位の低下を期待していない建物・構築物

#### 4.2.2 地下水排水設備の配置

地下水排水設備は、建物・構築物を囲むように集水管を配置し、建物・構築物周囲に配置したサブドレンピットを介して接続している。これにより建屋周囲に発生する地下水の集水を可能としている。また、集水した地下水はサブドレンピット内に設けたサブドレンポンプにより、地上部の排水溝まで送水され、最終的に敷地外に排出する設計とする。

#### 4.2.3 地下水排水設備に期待する機能と耐震性

地震時において、第 4.2-1 表に示した建物・構築物に設置された地下水排水設備については、第 4.2-2 表に示す各部位に期待する機能を維持する設計とする。燃料加工建屋の周囲に設置する地下水排水設備の例を別紙 1 に示す。

##### (1) 地下水を集水する機能

地下水排水設備のうち集水管及びサブドレン管は、第 4.2-1 表に示す地下水位の低下を期待する建物・構築物周囲の基礎スラブ下のレベルに設置しており、建屋周囲の地下水を集水する機能を有する設計とする。

集水管及びサブドレン管で集水した地下水は、サブドレンピットに集水される。このため、集水した地下水の経路となる集水管、サブドレン管及び集水管相互の接続部に位置するサブドレンピットについて耐震性を有する設計とする。また、サブドレンピットについては、内空が閉塞しないよう設計する。

##### (2) 地下水を地上に排水する機能

地下水排水設備として、耐震性のあるサブドレンポンプ及び揚水管を設置し、当該設備の支持機能であるサブドレンシャフト及びサブドレンピットに対して耐震性を持たせる設計とする。また、制御機能を持つ水位検出器及び制御盤に対して耐震性を持たせる設計とすることで、地震後も確実に地下水を地上に排水する機能を有する設計とする。

#### 4.2.4 電源構成

非常用電源または基準地震動  $S_s$  に対し機能維持可能な設備からの電源供給が可能な設計とする。

#### 4.2.5 地下水排水設備の排水能力

排水能力の設定にあたっては、事業指定（許可）申請書に記載した降雨量を条件とした浸透流解析により算定する湧水量に基づき保守的な想定湧水量を設定し、これ以上の排水容量を有するサブドレンポンプを設置する。

また、稼働中の地下水排水設備による地下水の排水実績と想定湧水量の比較検討を行い、想定湧水量の設定が裕度を持った値であることを確認する。

#### 4.2.6 地下水排水設備に対する想定される現象への設計配慮

地下水排水設備は、技術基準規則第 6 条他（地震による損傷防止）に適合するため、第 4.2-1

表に示す建屋周囲の地下水上昇を抑制する設備であり、外部事象防護対象施設※の選定対象にならず外部事象に対する防護要求はない。

※外部事象防護対象施設：外部事象に対し防護が必要な構築物、系統及び機器（安全上重要な施設）をいう。

第 4.2-2 表 地下水排水設備に係る設計方針

機能	構成部位	設計方針
集水機能	集水管・サブドレン管	・基準地震動 Ss に対し地下水の集水経路を維持する設計とする。
排水機能	サブドレンポンプ	・基準地震動 Ss に対し機能（地下水の排水機能）を維持する設計とする。 ・支持金物は基準地震動 Ss に対し機能（サブドレンポンプの支持機能）を維持する設計とする。
	揚水管	・基準地震動 Ss に対し揚水ポンプで汲み上げた地下水の排水経路を維持する設計とする。 ・支持金物は、基準地震動 Ss に対し機能（揚水管の支持機能）を維持する設計とする。
支持機能	サブドレンピット	・基準地震動 Ss に対し機能（サブドレンポンプ及び揚水管の支持機能並びに閉塞防止機能）を維持する設計とする。
	サブドレンシャフト	・基準地震動 Ss に対し機能（サブドレンポンプ及び揚水管の支持機能並びに閉塞防止機能）を維持する設計とする。
制御機能	水位検出器	・基準地震動 Ss に対し機能（サブドレンポンプの起動停止の制御機能）を維持する設計とする。 ・支持金物は基準地震動 Ss に対し機能（水位検出器の支持機能）を維持する設計とする。
	制御盤	・基準地震動 Ss に対し機能（サブドレンポンプの制御機能）を維持する設計とする。
電源機能	電源	・非常用電源または基準地震動 Ss に対し機能維持可能な設備からの電源供給が可能な設計とする。

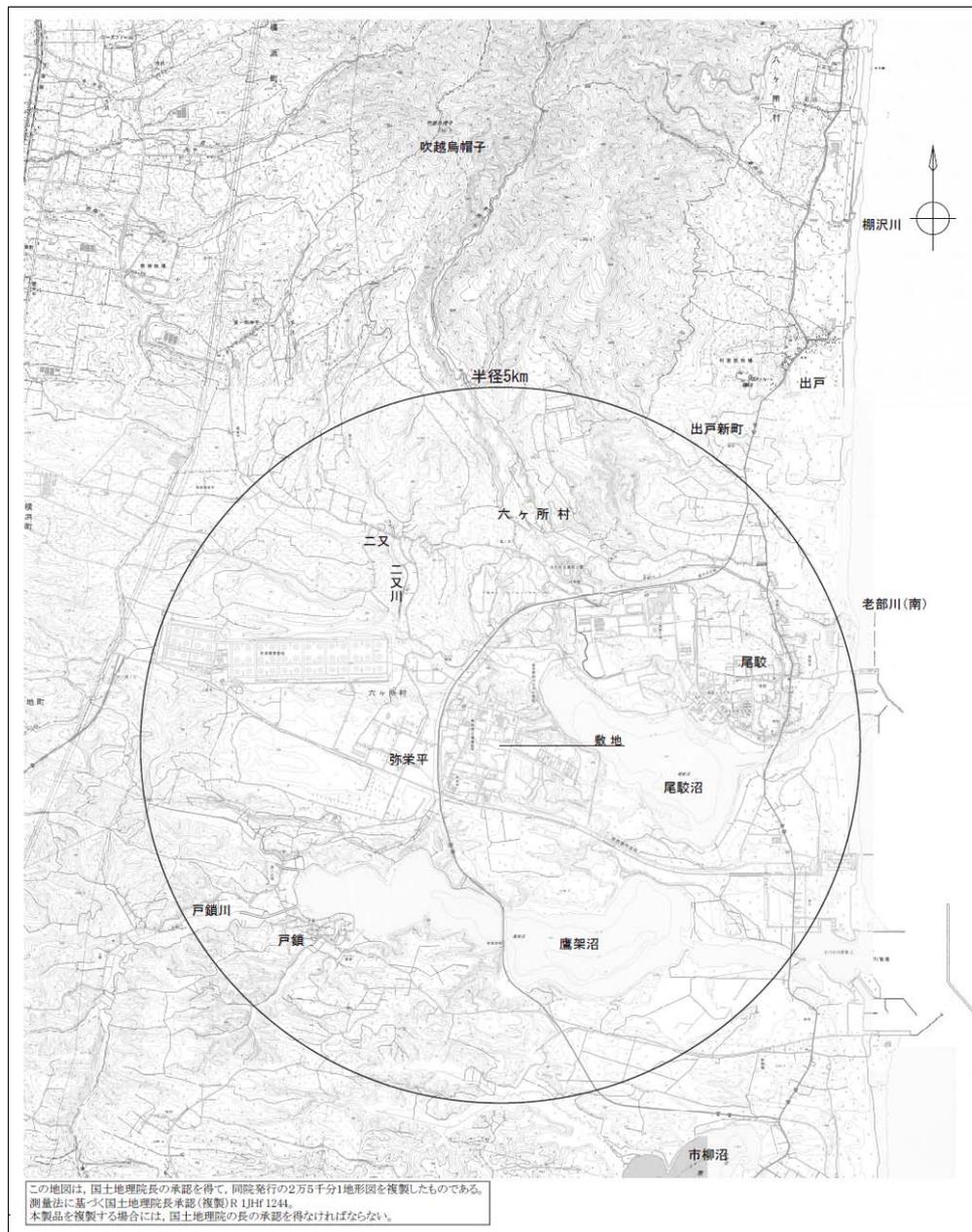
注記：第 4.1-1 表において事業許可基準規則及び技術基準規則の「地震（1.2Ss）」に該当する条項に「○」を付した建物については、本表における「基準地震動 Ss」を「基準地震動を 1.2 倍した地震動」に読み替える。

## 5. 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物

### 5.1 敷地周辺の地形と地下水の流れ

事業変更許可申請書に示した敷地近傍の地形図を第5.1-1図に示す。

敷地は下北半島南部の六ヶ所地域に位置し、敷地を中心とする半径約5kmの範囲は、主に標高80m以下の台地からなる。



注：再処理施設及びMOX燃料加工施設事業変更許可申請書からの引用

第 5.1-1 図 敷地近傍の地形図

敷地の地形図を第5.1-2図に示す。敷地は尾駮沼と鷹架沼との間の台地に位置している。台地は標高60m前後の平坦面からなり、東に向かって緩やかに高度を減じている。また、敷地北部には南から北へ流下する沢が分布し、二又川に流下している。敷地東部には西から東へ流下する沢が分布し、尾駮沼に流下している。

次に、敷地内地質層序表を第5.1-1表に示し、鷹架層上限面コンターを第5.1-3図に示す。敷地主要部における鷹架層上限面は標高40m程度の高まりを形成しており、周囲に向かうに従い高度を減じる。鷹架層より上位の地質は、未固結な砂質土を主体とする透水性の良い地層が主に分布している。岩石からなる鷹架層は難透水層と想定され、降雨は地表面から透水性の良い地層を浸透し地下水となり、短期的には鷹架層上限面に沿って流下すると考えられる。

上記のように、高まりを形成する鷹架層上限面の特徴や、各地層の透水性の特徴から、敷地外からの地下水の流入はほぼなく、敷地の地下水は敷地全体の基盤を成す鷹架層上限面に沿って沢を介して流出しているものと考えられる。

第5.1-1表 敷地内地質層序表

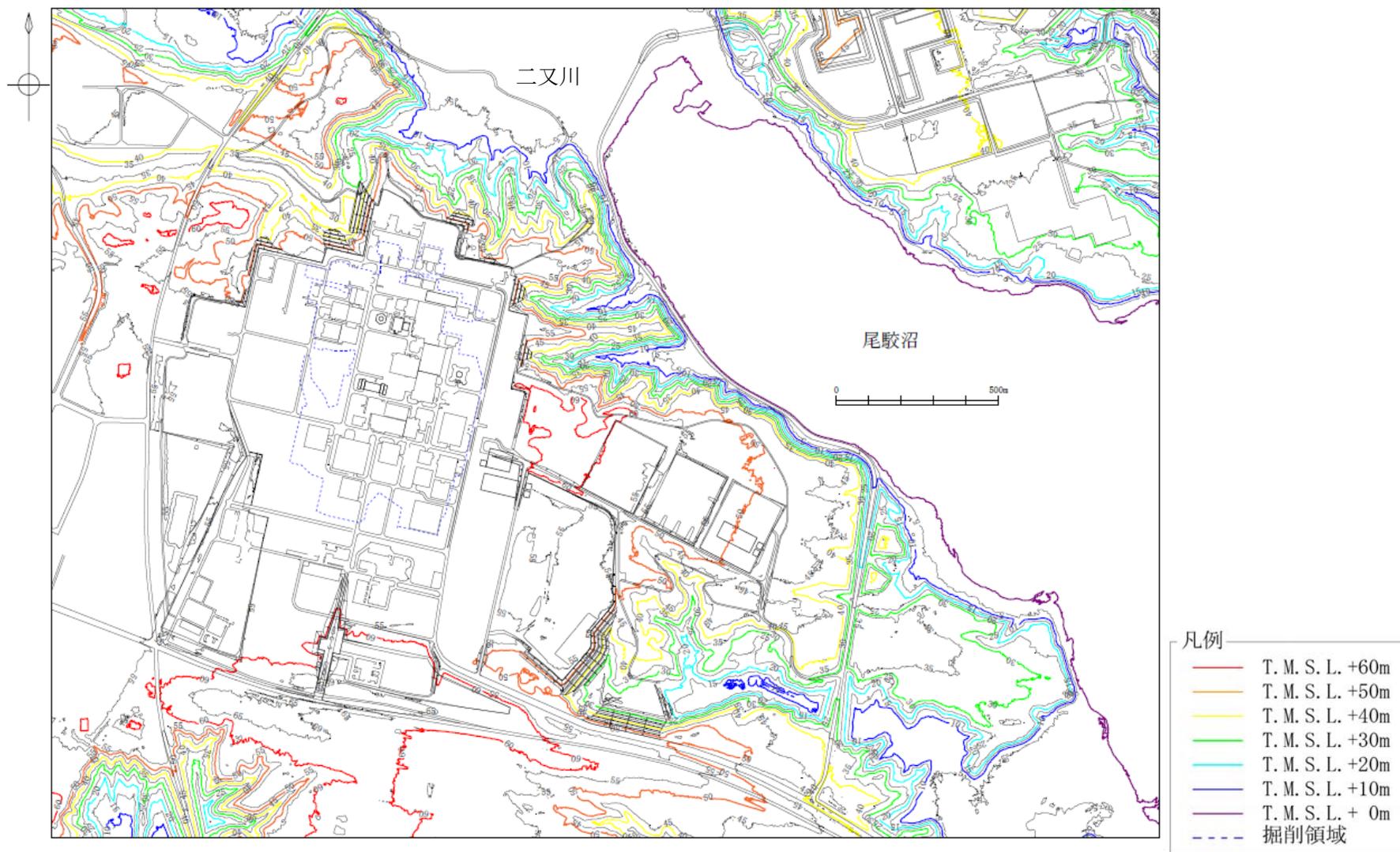
地質時代	地層名	記号	主な層相及び岩相		
新紀	完新世	崖錐堆積層	dt	礫, 砂, 粘土	
		沖積低地堆積層	al	礫, 砂, 粘土, 腐植土	
	四更期	後	火山灰層	lm	褐色の粘土質火山灰
		中	中位段丘堆積層	M2, M1	主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂~粗粒砂
		中	高位段丘堆積層	H5	主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂~粗粒砂
	新前期	六ヶ所層	R	砂, シルト, 礫	
		砂子又層	S1	凝灰質砂岩	
	生代	鮮新世	下部層	S1	凝灰質砂岩
			上部層	T3ms	泥岩 一部に凝灰岩を挟む。
		新第三紀	鷹架層	泥岩層	T3ms
礫混り砂岩層				T2ss	礫混り砂岩
軽石混り砂岩層				T2ps	砂岩・凝灰岩互層 礫混り砂岩 砂岩・泥岩互層 軽石混り砂岩(3) 砂質軽石凝灰岩(2) 軽石混り砂岩(2) 砂質軽石凝灰岩(1) 軽石混り砂岩(1)
軽石凝灰岩層				T2pt	凝灰岩 軽石凝灰岩 軽石質砂岩 礫岩
粗粒砂岩層				T2cs	砂質軽石凝灰岩 粗粒砂岩
細粒砂岩層				T1fs	細粒砂岩 一部に粗粒砂岩を挟む。
下部層				T1ms	泥岩 一部に凝灰質砂岩, 砂質軽石凝灰岩を挟む。
下部層				T1ms	泥岩 一部に凝灰質砂岩, 砂質軽石凝灰岩を挟む。

透水性の  
良い地層

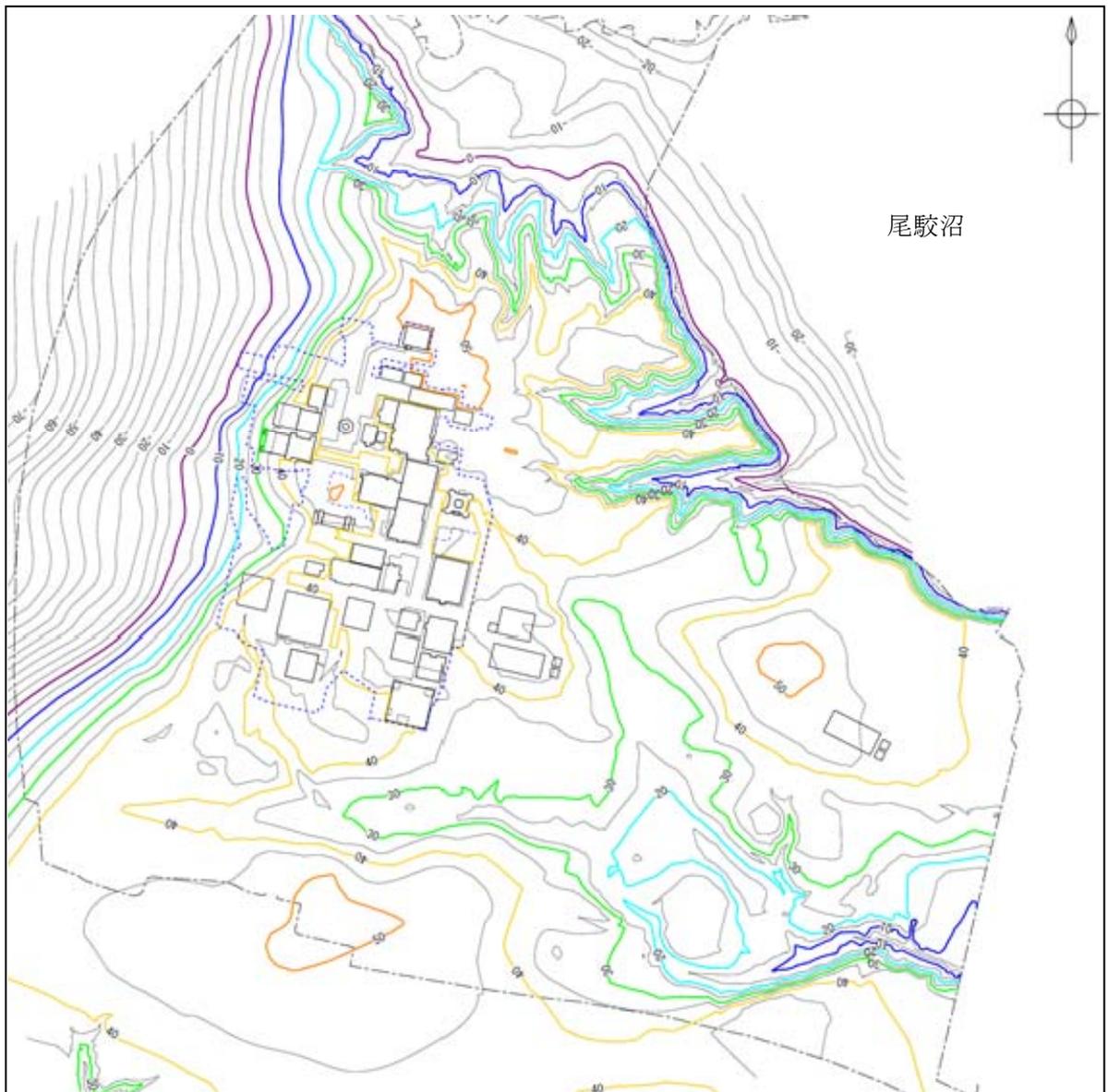
難透水層

注) —— は、整合関係を示す。~~~~ は、不整合関係を示す。  
主な層相及び岩相の上下順序は、層位関係を示す。  
【注】：従来「砂子又層上部層」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部~中部更新統について、「六ヶ所層」と仮称する。

(再処理施設及びMOX燃料加工施設事業変更許可申請書に加筆)



第 5.1-2 図 再処理事業所敷地の地形図



凡例

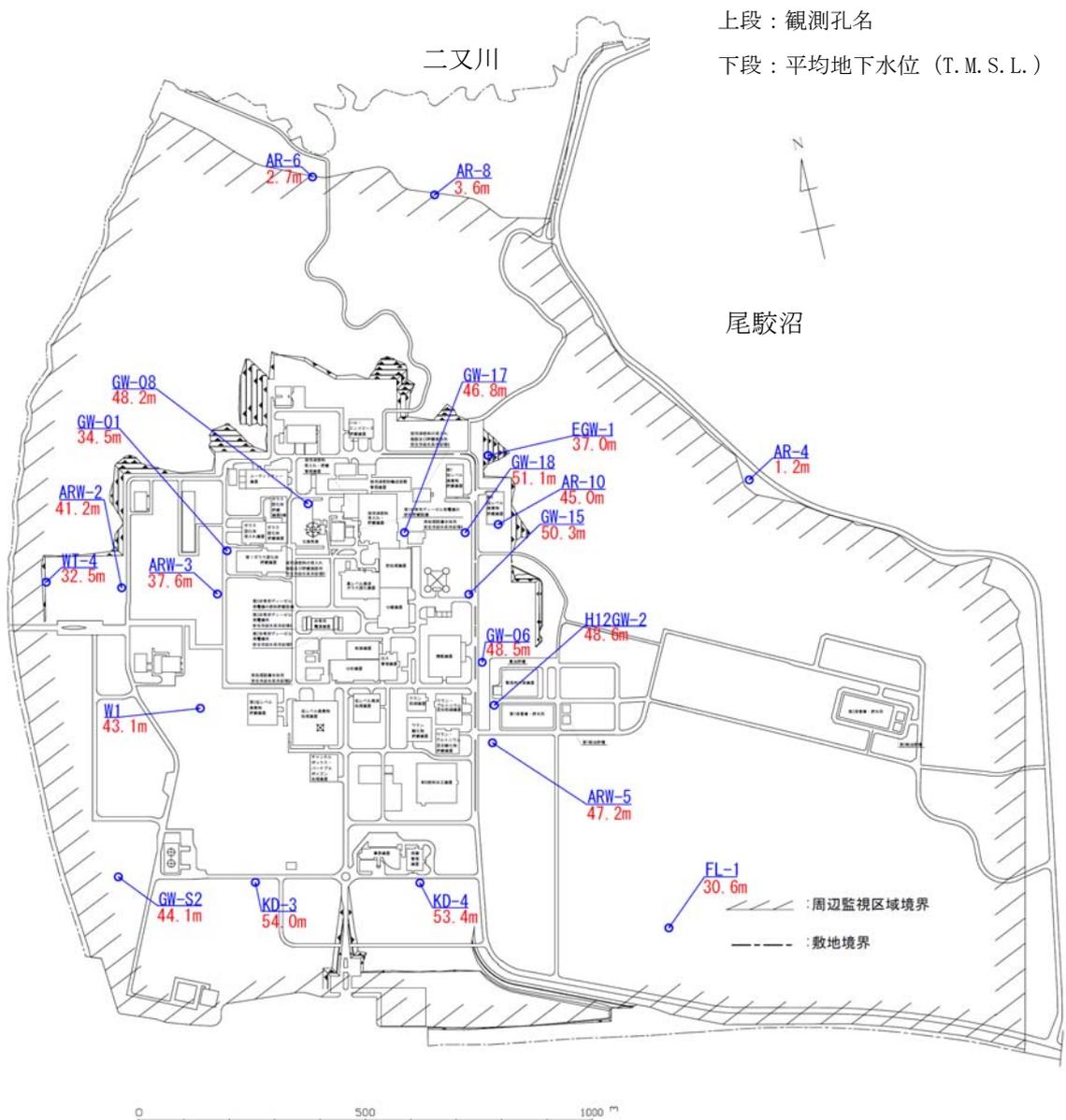
<span style="color: red;">—</span>	T. M. S. L. +60m
<span style="color: orange;">—</span>	T. M. S. L. +50m
<span style="color: yellow;">—</span>	T. M. S. L. +40m
<span style="color: green;">—</span>	T. M. S. L. +30m
<span style="color: cyan;">—</span>	T. M. S. L. +20m
<span style="color: blue;">—</span>	T. M. S. L. +10m
<span style="color: purple;">—</span>	T. M. S. L. + 0m
<span style="color: blue;">- - -</span>	掘削領域

第 5.1-3 図 再処理事業所敷地の鷹架層上限面のコンター

## 5.2 敷地の地下水位分布

### 5.2.1 敷地内の地下水位観測記録

敷地内の地下水位観測については、工事状況によって多少の欠測はあるものの、概ね継続して実施している。敷地内に設置している地下水位観測孔の位置及び得られた地下水位（T.M.S.L.）の平均値（観測期間：2019年7月～2020年12月）を第5.2-1図に示す。また、各観測孔における地下水位の経時変化について別紙2に示す。地下水位は、降雨により多少変動はするものの、概ね安定的に推移している。



第5.2-1図 地下水位観測孔位置及び平均地下水位

### 5.2.2 敷地内及び敷地周辺の地下水分布概況

先に示した敷地内の観測データに基づき敷地の地下水位分布図を作成し、南北断面を第 5.2-2 図に、東西断面を第 5.2-3 図に示す。なお、観測孔間の地下水位については、鷹架層を難透水層とみなし、その上限面を沿うように補完して推定した。

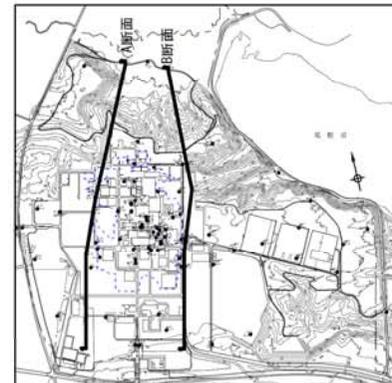
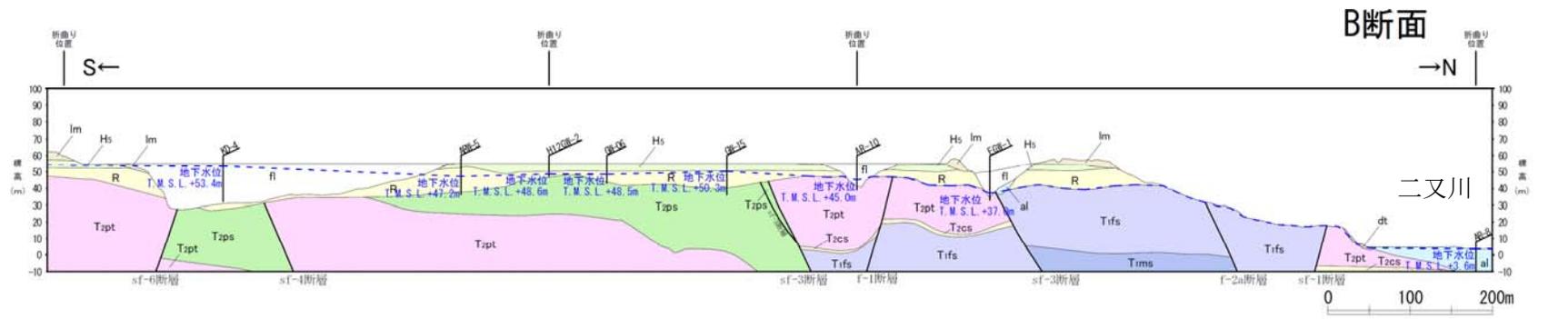
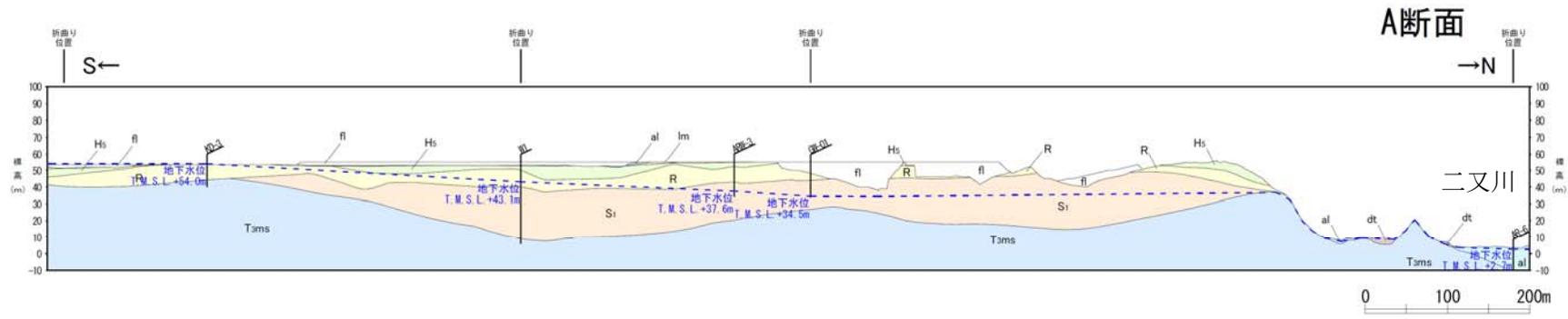
敷地西側（A断面）について、地下水位は、敷地南端付近では地表面付近に分布しており、北側に向かうに従い徐々に低下し、敷地中央から北側にかけては T. M. S. L. +40m 程度となり、北端の斜面に沿って二又川に達する。

敷地東側（B断面）について、地下水位は、敷地南端付近では地表面付近に分布しており、北側に向かうに従いわずかに低下し、ARW-5 孔付近から GW-15 孔付近にかけては T. M. S. L. +50m 程度となり、さらに北側に向かい T. M. S. L. +40m 程度まで低下し、北端の斜面に沿って二又川に達する。

敷地北側（C断面）について、地下水位は、敷地西側では T. M. S. L. +40m～30m 程度に分布している。敷地中央付近の地下水位は、建屋基礎掘削域において建屋基礎付近に分布している。建屋基礎掘削域より東側の地下水位は、概ね鷹架層上限面に沿って分布し、尾駮沼に達する。

敷地南側（D断面）について、地下水位は、敷地中央付近では地表付近に分布しており、西側あるいは東側に向かうに従い低下し、特に東側については沢を介して尾駮沼に達する。

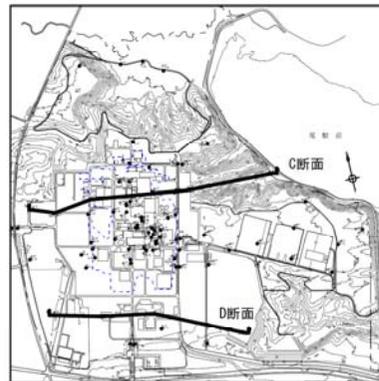
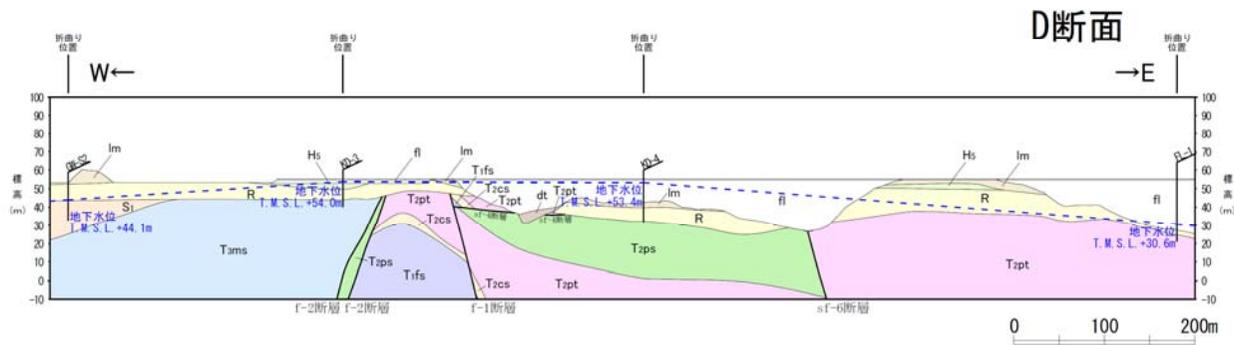
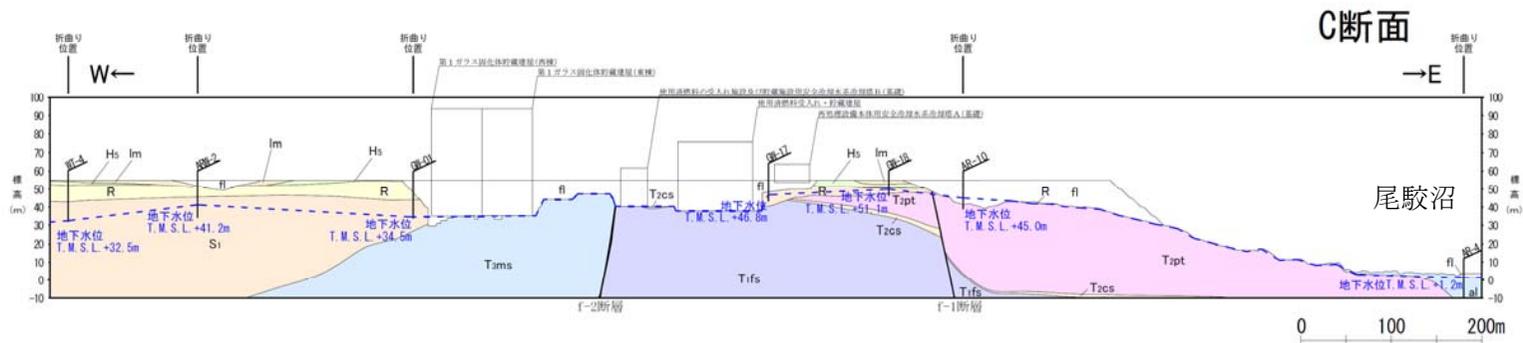
以上のことから、敷地の地下水位は、南側から北側（二又川）にかけて、又は中央側から東側（尾駮沼）に向かって緩やかに低下しているものと考えられる。



断面位置図

- |                |         |      |               |
|----------------|---------|------|---------------|
| dt             | 崖堆積層    | Tams | 礫架層上部層泥岩層     |
| al             | 沖積低地堆積層 | Tzcs | 礫架層中部層礫混り砂岩層  |
| lm             | 火山灰層    | Tzps | 礫架層中部層軽石混り砂岩層 |
| M <sub>1</sub> | 中位段丘堆積層 | Tzpt | 礫架層中部層軽石凝灰岩層  |
| M <sub>2</sub> |         | Tzcs | 礫架層中部層粗粒砂岩層   |
| Hs             | 高位段丘堆積層 | Tzfs | 礫架層下部層細粒砂岩層   |
| R              | 六ヶ所層    | Tzms | 礫架層下部層泥岩層     |
| Si             | 砂子又層下部層 | fl   | 盛土            |
- 断面 (f-1断面, f-1a断面, f-2断面, f-2a断面, sf-1~6断面及びそれらの派生断面を含む)  
 — 地層(岩相)境界  
 - - - 地下水位

第 5.2-2 図 敷地南北断面の地下水位分布



断面位置図

第 5.2-3 図 敷地東西断面の地下水位分布

- |     |         |  |              |
|-----|---------|--|--------------|
| dt  | 堆積層     | Tams   | 礫層上部層泥岩層     |
| al  | 沖積低地堆積層 | Tzcs   | 礫層中部層粗砂岩層    |
| lm  | 火山灰層    | Tzps   | 礫層中部層軽石混り砂岩層 |
| Mz  | 中位段丘堆積層 | Tzpt   | 礫層中部層軽石凝灰岩層  |
| M   |         | Tzcs   | 礫層中部層粗粒砂岩層   |
| Hs  | 高位段丘堆積層 | Tifs   | 礫層下部層粗粒砂岩層   |
| R   | 六ヶ所層    | Tims   | 礫層下部層泥岩層     |
| Si  | 砂子又層下部層 | fi   | 盛土           |
| —   |         | 断面 (f-1断面, f-1a断面, f-2断面, f-2a断面, sF-1~6断面及びそれらの派生断面を含む) |              |
| --- |         | 地層(岩相)境界   |              |
| --- |         | 地下水位   |              |

### 5.2.3 地下水位観測記録における変動要因の考慮

第3.2-2表に示した地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、第2.-1図に示すとおり、敷地内の地下水位観測記録に基づき地下水位を検討する。このとき、現況の地下水位を変動させる要因を抽出し、設計用地下水位の設定に反映する。

#### a. 人為的要因

現況の地下水位を変動させる要因のうち、人為的要因としては、基礎が岩着している建物・構築物及び改良地盤が挙げられる。これらは敷地から尾駮沼への地下水の流動を妨げる要因となりうることから、構築物の上流側の地下水位を変動させる可能性がある。

#### b. 自然的要因

現況の地下水位を変動させる要因のうち、自然的要因としては、年ごとの降水量のばらつき及び季節に応じた降水量の増減が挙げられ、これらにより敷地における地下水位が変動する可能性がある。

### 5.3 地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物の設計用地下水位

第3.2-2表に示した地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物の設計用地下水位は、「5.2敷地の地下水位分布」に示す観測水位に応じて建物・構築物ごとに設定することが考えられるが、「5.2.3 地下水位観測記録における変動要因の考慮」に示した人為的要因及び自然的要因による敷地内の地下水位変動の可能性を踏まえ、保守的に、設計用地下水位を地表面に設定する。

なお、地下水排水設備の外側に配置され、設計用地下水位を地表面に設定する建物・構築物については、耐震評価において周辺地盤の液状化の影響を考慮することとする。液状化の影響の考慮方針については、「5.4. 液状化による影響評価」に示す。

## 5.4 液状化による影響評価

### 5.4.1 評価方針

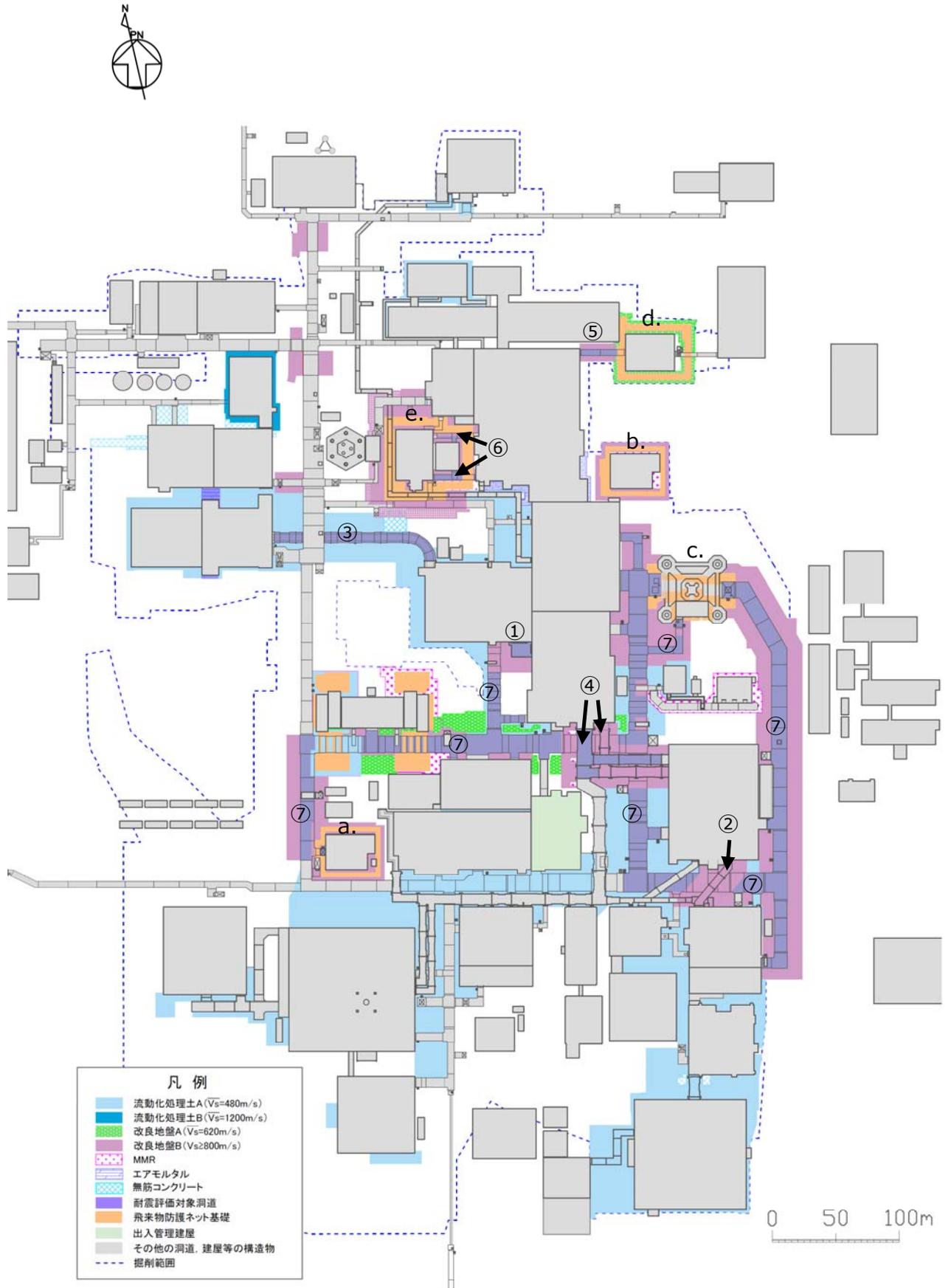
地下水排水設備の外側に配置され、設計用地下水位を地表面に設定する建物・構築物（以下、「液状化影響評価対象施設」という。）としては、Sクラス施設またはSクラス施設の間接支持構造物である洞道、並びに、波及的影響を考慮する施設である杭基礎を有する飛来物防護ネット及び一部建屋が挙げられる。液状化影響評価対象施設の一覧を第5.4-1表に、液状化影響評価対象施設の位置図を第5.4-1図に、液状化影響評価方針に係るフローを第5.4-2図に示す。液状化影響評価対象施設の周辺地盤うち、岩盤及びMMRを除いた箇所は、地震の際の液状化が否定できないものの、一部区間を除いて、変形抑制、浮き上がり防止及び施工性向上の観点から目的に応じた各種地盤改良を実施しており、総じて液状化の影響が軽減されている。

液状化による影響評価に当たっては、液状化対象層の選定及び施設側方の地盤状況に係る整理を行ったうえで、地表面の傾斜による側方流動の影響、地盤改良状況を考慮し、構築物の耐震性または上位クラス施設への波及的影響の観点で評価を行うこととする。

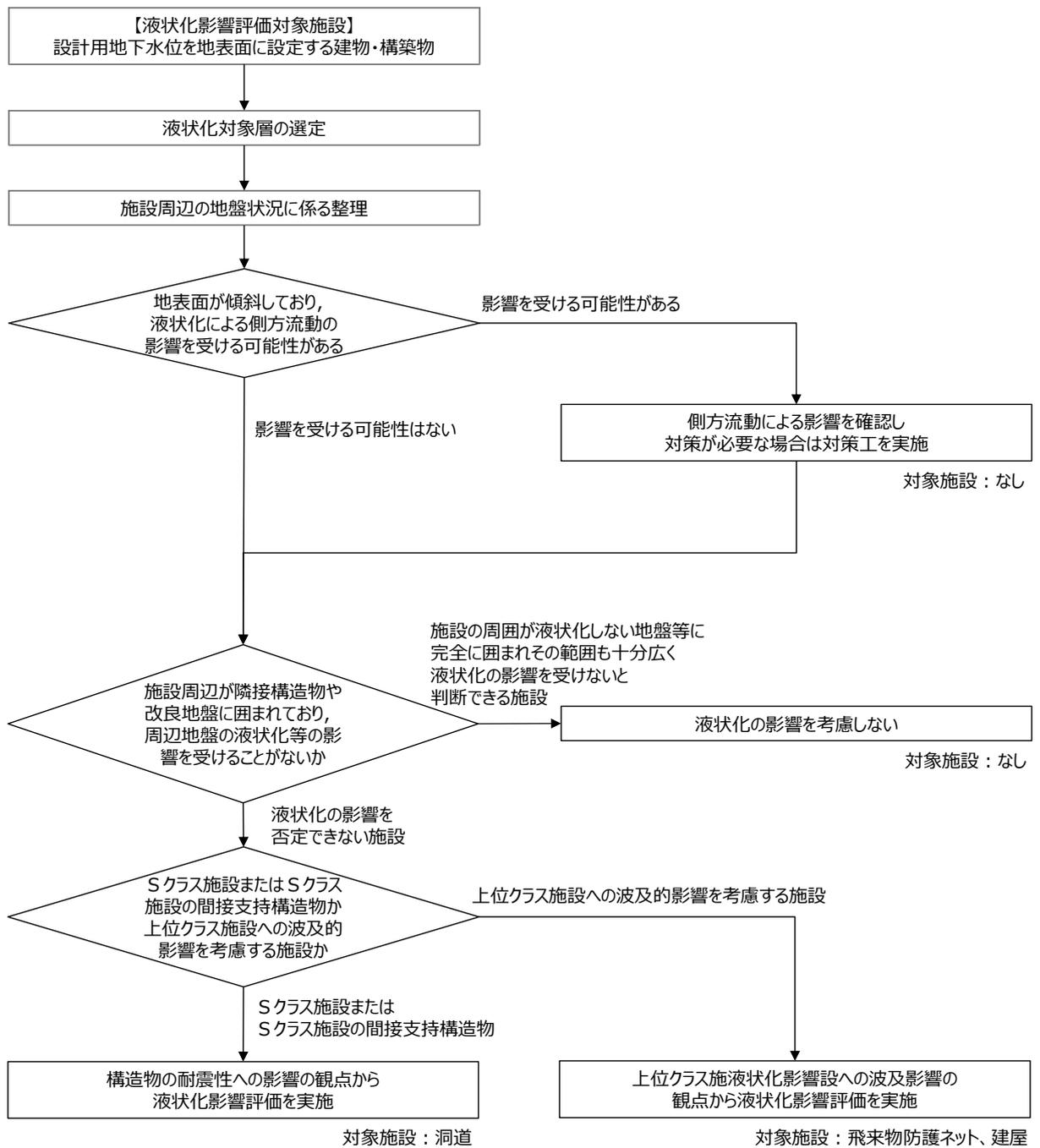
第5.4-1表 液状化影響評価対象施設一覧

分類	建物・構築物名称
洞道 (Sクラス施設または Sクラス施設の間接 支持構造物)	①分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道
	②精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道
	③高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道
	④分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/ 低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道
	⑤使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔A基礎間洞道
	⑥使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔B基礎間洞道
	⑦前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/ 冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道
飛来物防護ネット (上位クラス施設等への 波及的影響を考慮する 施設)	a. 安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット
	b. 安全冷却水A冷却塔 飛来物防護ネット
	c. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板（主排気筒周り）
	d. 安全冷却水系冷却塔A 飛来物防護ネット
	e. 安全冷却水系冷却塔B 飛来物防護ネット
建屋 (上位クラス施設等への 波及的影響を考慮する 施設)	出入管理建屋

注：建物・構築物名称に付した番号及び記号は、第2.2-1図に示す番号と対応している。



第 5. 4-1 図 液状化影響評価対象施設の位置



第 5. 4-2 図 液状化影響評価方針に係るフロー

#### 5.4.2 液状化対象層の選定

再処理事業所における表層地盤には、沖積層と洪積層が存在する。第5.4-3図に示す道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説によれば、沖積層の土層に対しては、液状化の判定を行う必要があるとされている。一方、第5.4-4図に示すとおり、洪積層は原則として液状化判定の対象とする必要はないともされている。しかしながら、各施設の液状化影響評価に当たっては、基準地震動の規模が大きいことを踏まえ、埋戻し土、造成盛土、沖積層に加えて洪積層についても液状化対象層として整理する。

以上より、第5.4-2表に示す表層地盤については、保守的に全ての層を液状化対象層とみなして検討を行う。

なお、設計用地下水位を地表面に設置する洞道及び構築物は、支持地盤として硬質な岩盤である鷹架層に直接支持されているか、マンメイドロック又は杭を介して鷹架層に設置されている。

沖積層の土層で次の3つの条件全てに該当する場合には、地震時に橋に影響を与える液状化が生じる可能性があるため、(2)の規定によって液状化の判定を行わなければならない。

- 1) 地下水位が地表面から10m以内にあり、かつ、地表面から20m以内の深さに存在する飽和土層
- 2) 細粒分含有率FCが35%以下の土層、又は、FCが35%を超えても塑性指数 $I_p$ が15以下の土層
- 3) 50%粒径 $D_{50}$ が10mm以下で、かつ、10%粒径 $D_{10}$ が1mm以下である土層

第5.4-3図 道路橋示方書Vにおける液状化の判定を行う必要がある土層  
(引用：(社)日本道路協会、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説、H24.3（抜粋）)

洪積層は、東北地方太平洋沖地震や兵庫県南部地震を含む既往の地震において液状化したという事例は確認されていない。洪積層は一般に $N$ 値が高く、また、続成作用により液状化に対する抵抗が高いため、一般には液状化の可能性は低い。このため、原則として洪積層は液状化の判定の対象とする必要はない。なお、ここでいう洪積層とは、第四紀のうち古い地質時代（更新世）における堆積物による土層に概ね対応すると考えてよい。

第5.4-4図 道路橋示方書Vにおける洪積層に関する記述  
(引用：(社)日本道路協会、道路橋示方書（V耐震設計編）・同解説、H24.3（一部加筆）)

第5.4-2表 事業変更許可申請書における地質層序表

地質時代		地層名	記号	主な層相及び岩相		
新紀世	完新世	崖錐堆積層	dt	礫, 砂, 粘土	沖積層	
		沖積低地堆積層	al	礫, 砂, 粘土, 腐植土		
	四更新期	火山灰層	lm	褐色の粘土質火山灰	洪積層	
		中段丘堆積層	M <sub>2</sub> , M <sub>1</sub>	主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂～粗粒砂		
		高位段丘堆積層	H <sub>5</sub>	主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂～粗粒砂		
		六ヶ所層	R	砂, シルト, 礫		
	生代	鮮新世	砂子又層 下部層	S <sub>1</sub>	凝灰質砂岩	岩盤
			上部層 (T <sub>3</sub> )	T <sub>3ms</sub>	泥岩 一部に凝灰岩を挟む。	
		中新世	礫混り砂岩層	T <sub>2ss</sub>	礫混り砂岩	
			軽石混り砂岩層	T <sub>2ps</sub>	砂岩・凝灰岩互層 礫混り砂岩 砂岩・泥岩互層 軽石混り砂岩(3) 砂質軽石凝灰岩(2) 軽石混り砂岩(2) 砂質軽石凝灰岩(1) 軽石混り砂岩(1)	
軽石凝灰岩層			T <sub>2pt</sub>	凝灰岩 軽石凝灰岩 軽石質砂岩 礫岩		
粗粒砂岩層			T <sub>2cs</sub>	砂質軽石凝灰岩 粗粒砂岩		
下部層 (T <sub>1</sub> )			細粒砂岩層	T <sub>1fs</sub>	細粒砂岩 一部に粗粒砂岩を挟む。	
			泥岩層	T <sub>1ms</sub>	泥岩 一部に凝灰質砂岩, 砂質軽石凝灰岩を挟む。	

注) —は、整合関係を示す。～は、不整合関係を示す。  
 主な層相及び岩相の上下順序は、層位関係を示す。

【注】: 従来「砂子又層上部層」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部～中部更新統について、「六ヶ所層」と仮称する。

(再処理施設及びMOX燃料加工施設事業変更許可申請書に加筆)

5.4.3 施設周辺の地盤状況に係る整理

液状化評価対象施設周辺においては第 5.3-1 表、第 5.3-2 図に示すような地盤改良を実施している。液状化評価対象施設周辺の地盤改良は、変形抑制、浮上り防止及び施工性向上を目的として、第 5.3-1 表に示すような計 3 種類の仕様で実施しており、それらの改良地盤は総じて液状化の影響が低減されている。地盤改良の概要を別紙 3 に示す。

上記 3 種類の改良地盤については、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」（平成 30 年、(財)日本港湾協会)に基づき、「埋立地の液状化対策ハンドブック（改訂版）」（平成 9 年、(財)沿岸開発技術研究センター)の記載「一軸圧縮強度が  $0.5\text{kgf/cm}^2 \sim 1.0\text{kgf/cm}^2$  であれば液状化しないと考えてもよい」を参照して、一軸圧縮強度の観点から全て液状化しない地盤材料とみなしている。

液状化影響評価対象施設周辺は標高約 55m に造成されており、地表面に有意な傾斜はなく、液状化影響評価対象施設が液状化による側方流動の影響を受ける可能性はない。

また、上記のとおり液状化影響評価対象施設周辺には改良地盤があり液状化による影響が軽減されているものの、周囲が完全には改良地盤には囲まれておらず、液状化による影響が否定できない。

以上により、液状化影響評価対象施設は液状化による影響が否定できないことから、構造物の耐震性または上位クラス施設への波及的影響の観点から、液状化影響評価を実施する。各施設における液状化影響評価の考え方を次節に示す。

第 5.3-1 表 液状化影響評価対象施設周辺地盤の改良地盤種別及び概要

目的	変形抑制	浮上り防止	施工性向上
種類 (仕様)	<ul style="list-style-type: none"> <li>改良地盤A (<math>\bar{V}_s = 620 \text{ m/s}</math>)</li> <li>改良地盤B (<math>V_s \geq 800 \text{ m/s}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改良地盤B (<math>V_s \geq 800 \text{ m/s}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流動化処理土A (<math>\bar{V}_s = 480 \text{ m/s}</math>)</li> </ul>
構造形式 (模式図)			

## 第7章 地盤の液状化

### 【告示】(地盤の液状化)

第十七条 地盤の液状化については、地盤条件をもとに、地震動による作用を考慮して、適切な手法により評価するものとする。

### (解釈)

#### 7. 自然状況等の設定

#### (6) 地震に関する事項 (基準省令第6条、基準告示第16、17条関係の解釈)

#### ⑧地盤の液状化

##### イ) レベル1地震動に対する液状化の影響

レベル1地震動に対する地盤の液状化の検討においては、液状化が生じると予測・判定された場合には、液状化による構造物に及ぼす影響を勘案するとともに対象施設の周辺状況等を考慮し、地盤の液状化対策を行うことを原則とする。

##### ロ) レベル2地震動に対する液状化の影響

レベル2地震動に対する地盤の液状化の検討においては、対象施設の周辺の施設の状況等を考慮した総合的な検討に基づき、液状化対策の手法及び実施の必要性について判断する。

### 1 一般

本章に関わる事項については、埋立地の液状化対策ハンドブック(改訂版)<sup>1)</sup>を参考にすることができる。

以下に示す手法は基本的にレベル1地震動に対する地盤の液状化の検討についてのものである。レベル1地震動に対し、以下に示す手法を適用して液状化が生じると予測・判定された場合には、構造物に及ぼす影響を勘案し、液状化対策を行うことが原則である。既存施設の改良など施工上の厳しい制約の下では、液状化対策を行わないことも選択肢としてあり得るが、その場合には、一般的に利用されている土圧式や地盤反力係数の算定式、支持力公式などが利用できなくなることに十分留意するとともに、液状化の影響を加味した性能照査の方法について検討を要する。

レベル2地震動に対する地盤の液状化の検討においては、以下の2(3)②に示す等価線形解析では、ひずみレベルが大きい場合に地盤の構成によって危険側の評価になりうる場合があるため慎重な検討が必要である。また、対象施設の周辺の施設の状況等を考慮した総合的な検討に基づき、液状化対策の手法及び実施の必要性について判断する。なお、検討にあたっては、【作】第6章 地震及び施設編の各施設の性能照査を参照されたい。

### 第 5.4-5 図 港湾施設技術基準における地盤の液状化に関する記述

(引用：(財)日本港湾協会，港湾の施設の技術上の基準・同解説，平成30年（一部加筆）)

(6) 配合設計

a) 液状化しない材料への処理

液状化しない材料に処理するために必要なセメント添加率は、土の種類により異なり、配合試験を実施して決定されるが、既往の試験結果では、実務上、セメント添加率を5%程度にすれば液状化しない材料に処理しうる<sup>5)</sup>。また、一軸圧縮強度が0.5kgf/cm<sup>2</sup>～1.0kgf/cm<sup>2</sup>であれば液状化しないと考えてもよい<sup>6)</sup>。このことは、セメントを数%加え繰返し三軸試験を行った場合、きれいな砂で見られるような供試体が液体状になる状況は観察されないこと、繰返し回数の増加につれて軸ひずみが伸張側へ累積するとともに、最終的には伸張による破壊が生じること、また、試験後の供試体の観察によると、ネッキングによる破壊が生じた部分以外では、供試体は固結したままの状態にあることなどからも明らかである。図-5.5.7は、一例として小樽港砂（平均粒径0.26mm、均等

第5.4-6 図 液状化対策ハンドブックにおける地盤の液状化に関する記述

(引用：(財) 沿岸開発技術研究センター，埋立地の液状化対策  
ハンドブック (改訂版)，平成9年 (一部加筆))

#### 5.4.4 各施設の液状化影響評価

##### (1) 構造物の耐震性への影響の観点から評価を実施する施設

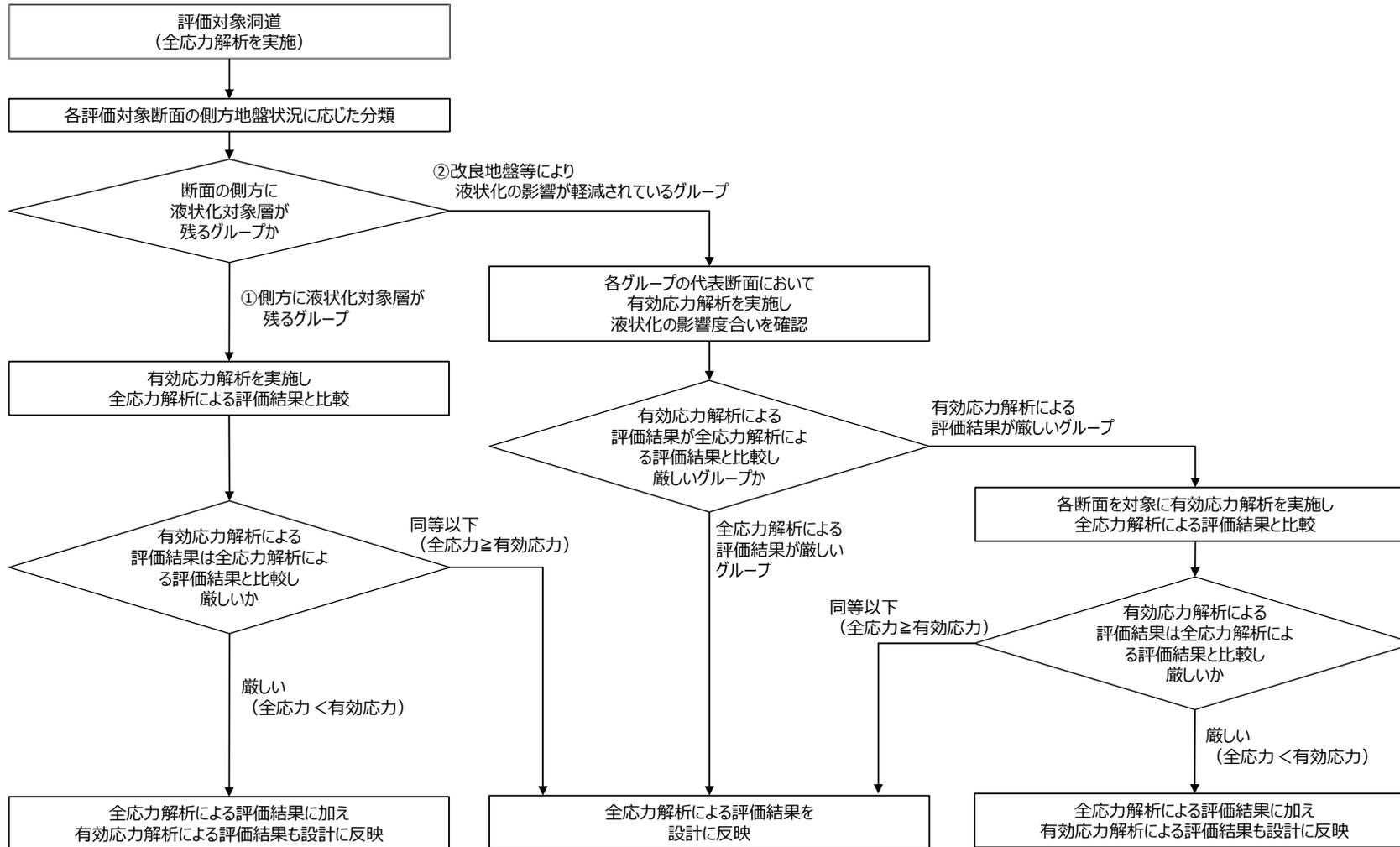
構造物の耐震性への影響の観点から評価を実施する施設としては、洞道が該当する。

洞道については、第 5.4-1 図に示すとおり、基本的には周囲に建屋や改良地盤があり、液状化の影響が軽減されていると考えられることから液状化の影響を考慮しない解析による設計を行うが、第 5.4-6 図に示すフローに基づき液状化による影響評価(液状化による揚圧力の発生に伴う接地圧の低減は考慮しない)を実施し、洞道の耐震設計への影響について確認するものとする。

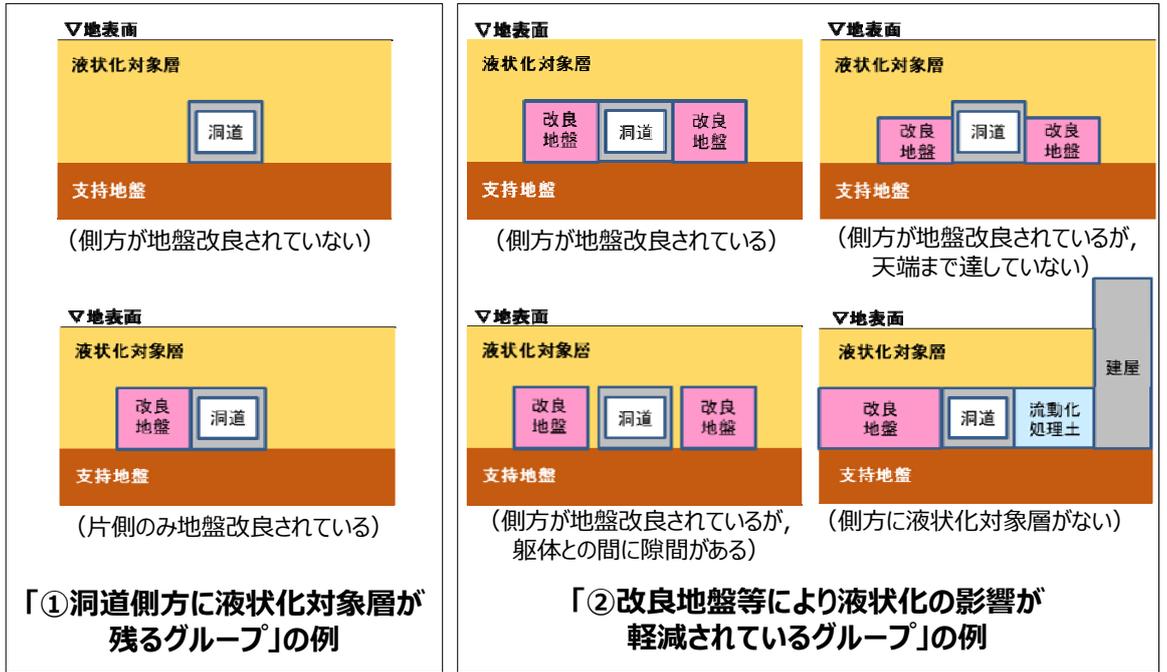
洞道周辺に地盤改良を施工している場合には、地盤改良仕様、分布範囲等を明確にし、各評価対象断面の側方地盤状況に応じた分類を行ったうえで、想定される液状化の影響度合いを確認(耐震照査)する。側方地盤状況に応じた分類の例を第 5.4-7 図に示す。

液状化の影響を考慮する場合には、液状化による有効応力を考慮できる解析による評価を行うこととし、液状化を考慮しない解析による評価結果と比較し、洞道の耐震設計への影響を確認することとする。液状化による有効応力を考慮できる解析に用いる物性値については、液状化強度試験等の結果を踏まえて設定する。

側方地盤状況に応じたグループ分類の詳細、代表断面選定の考え方、有効応力解析用物性値設定の考え方、評価結果等については、洞道の申請回次において示す。



第 5. 4-7 図 洞道の液状化影響評価に係る詳細フロー



第 5.4-8 図 側方地盤状況に係る分類の例

## (2) 上位クラス施設への波及的影響の観点から評価を実施する施設

上位クラス施設への波及的影響の観点から評価を実施する施設としては、飛来物防護ネット及び建屋が該当する。各施設の波及的影響評価の観点における液状化影響評価の考え方について以下に示す。

### a. 飛来物防護ネット

液状化による影響を考慮する構築物として、安全冷却水 A 冷却塔、安全冷却水 B 冷却塔、安全冷却水系冷却塔 A、安全冷却水系冷却塔 B 並びに主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクト（主排気筒周り）の 5 つの飛来物防護ネットが対象となる。

飛来物防護ネットの構造概要は、竜巻防護機能を持った防護ネット及び防護板を支持する鉄骨架構を上部構造とし、それらを鉄筋コンクリート造の基礎及び場所打ちコンクリート杭にて支持する構造である。杭周辺の表層地盤は基礎下レベルから支持地盤レベルまでの範囲を地盤改良し、杭は支持岩盤である鷹架層に支持する。

耐震設計方針は、上位クラス施設である冷却塔を取り囲む配置となるため、Ss 地震時に冷却塔へ波及影響を及ぼさない設計とする。

また、周辺地盤が液状化した場合であっても上位クラス施設に波及的影響を与えないことを液状化対象層が無いものと仮定した評価及び液状化対象層が液体と仮定した評価により確認する。

具体的な評価方針、評価の保守性、評価結果等については、各施設の竜巻防護ネットの耐震性評価に関する補足説明において示す。

### b. 建屋

第 5.4-1 表のうち、建屋については出入管理建屋のみが該当することから、以下に、出入管理建屋について、周辺地盤が液状化した場合であっても上位クラス施設に波及的影響を与えないことを確認する上での評価方針を示す。

出入管理建屋は、岩盤である鷹架層に支持されており、周辺の地盤については、第 5.4-1 図に示すとおり、出入管理建屋周辺の建物・構築物の周囲に分布する改良地盤が、出入管理建屋近傍まで広がっていることから、液状化による影響は軽減されていると考えられる。

また、出入管理建屋については、地下 2 階までの躯体を有し、地下水排水設備を設置していない建屋であるが、出入管理建屋の西側に近接する制御建屋（基礎底面レベル T. M. S. L. 38.05m）と、北側及び東側に設置される分離建屋（基礎底面レベル T. M. S. L. ■■■■m）及び精製建屋（基礎底面レベル T. M. S. L. ■■■■m）については、出入管理建屋（基礎底面レベル T. M. S. L. 41.20m）よりも深い位置に地下水排水設備が設置されていることから、出入管理建屋周辺の地下水位は、周辺建屋の地下水排水設備の影響により地表面よりも低減されていると考えられる。

以上の周辺状況を踏まえると、出入管理建屋周辺地盤の液状化による影響は限定的であると考えられるが、保守的に地表面に設計用地下水位を設定し、建屋基礎底面から地表面までの側面地盤が液状化することを想定しても、上位クラス施設に波及的影響を与えないことを確認する方針とする。

具体的な評価方針及び評価結果については、出入管理建屋の申請回次において示す。

## 6. まとめ

本資料では、建物・構築物の耐震設計に用いる設計用地下水位の設定方針について示した。地下水排水設備に囲まれた建物・構築物については、地下水排水設備による地下水位の低下を考慮し、設計用地下水位を基礎スラブ上端以下に設定する。地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、設計用地下水位を地表面に設定する。

上記の設計用地下水位の設定方針を踏まえ、耐震設計上、地下水排水設備の機能に期待し、地震時及び地震後において設計用地下水位を維持することを前提としている建物・構築物に設置されている地下水排水設備については、基準地震動  $S_s$  もしくは基準地震動を 1.2 倍した地震動に対して要求される機能を維持する設計とする。

また、地下水排水設備の外側に配置される建物・構築物については、周辺地盤の液状化による影響を評価する方針とする。

以上に示した設計用地下水位の考え方、地下水排水設備の設計方針及び液状化による影響評価の方針については、「耐震設計の基本方針」及び「地盤の支持性能に係る基本方針」にその内容を反映させる。

別紙 1

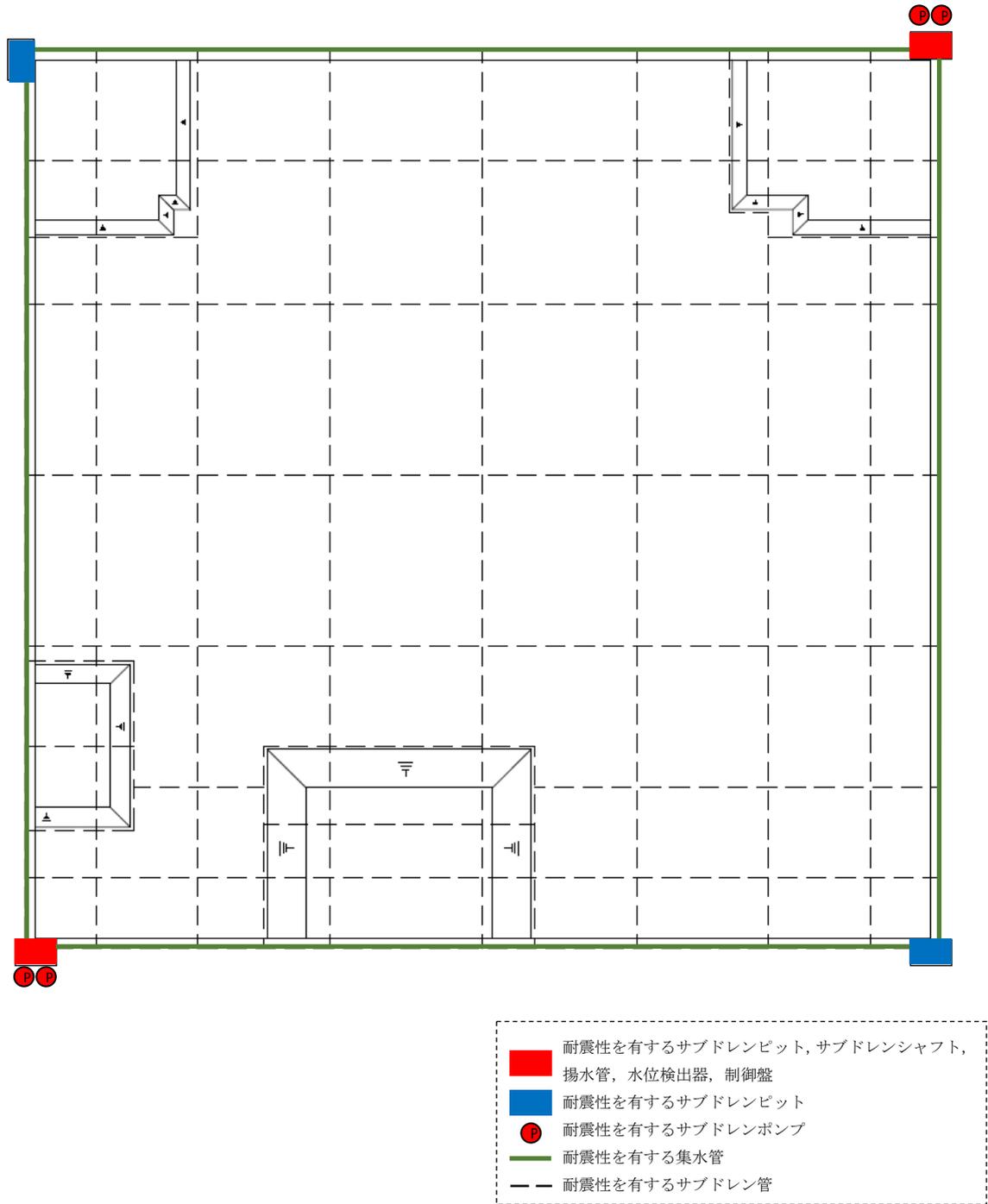
燃料加工建屋の地下水排水設備の配置

目 次

1. 燃料加工建屋の地下水排水設備の配置 ..... 別紙 1-1

1. 燃料加工建屋の地下水排水設備の配置

燃料加工建屋の地下水排水設備の配置を第1.-1図に示す。



第 1.-1 図 燃料加工建屋の地下水排水設備の配置

別紙 2

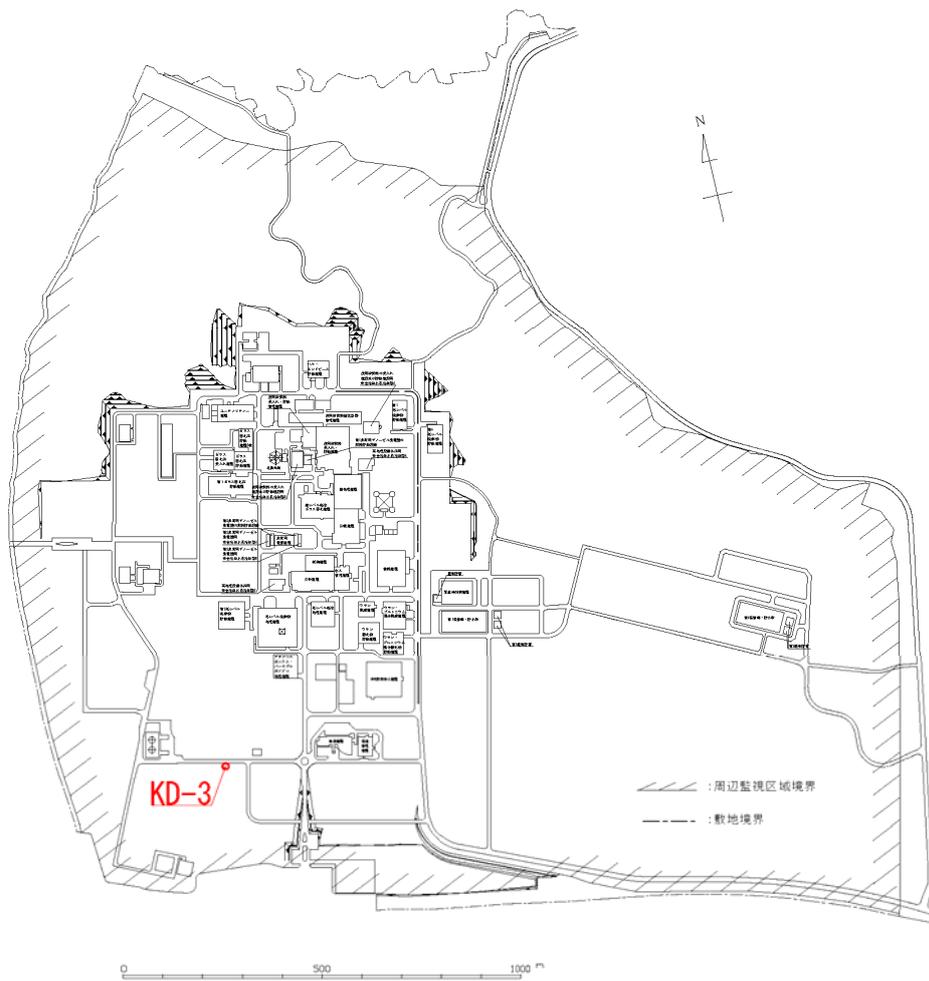
地下水位の経時変化データ

目 次

1. 各観測孔における地下水位の経時変化データ ..... 別紙 2-1

1. 各観測孔における地下水位の経時変化データ

各観測孔における地下水位の経時変化データを第1.-1図に示す。



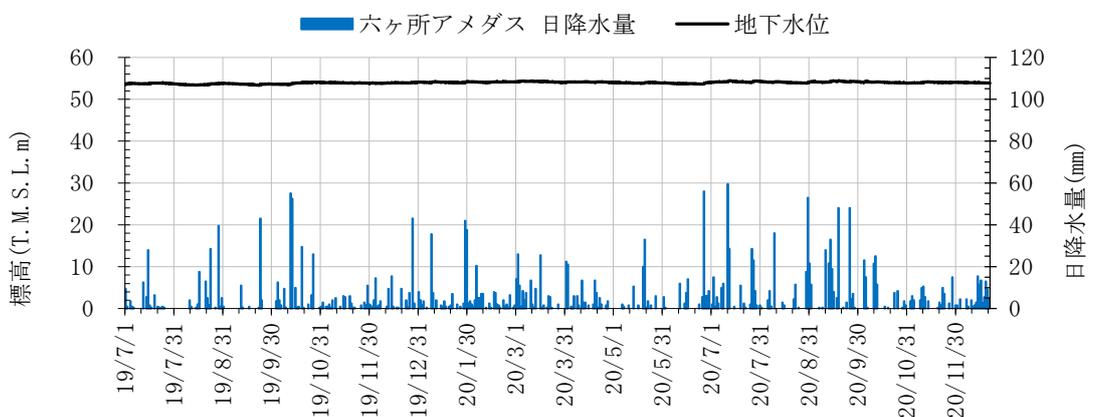
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +55.2m

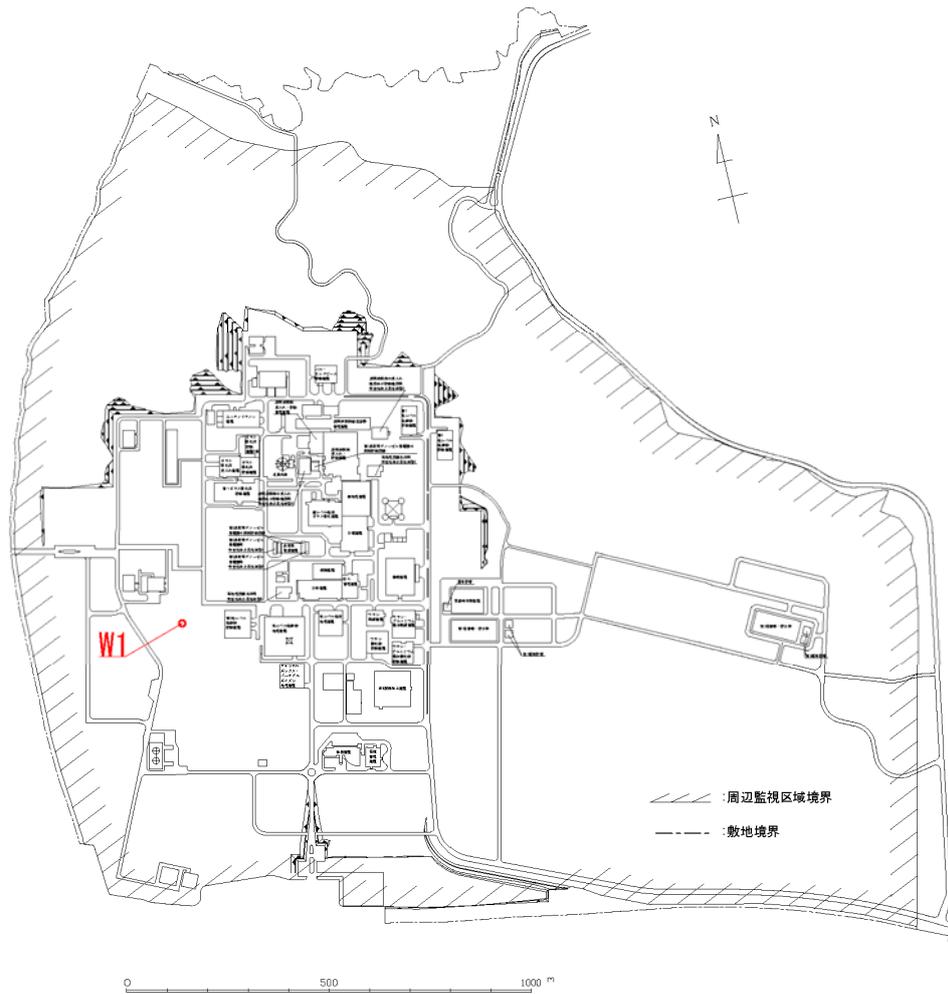
最高水位： T. M. S. L. +54.4m (2020年7月12日及び9月18日)

平均水位： T. M. S. L. +54.0m



第1.-1 図(1) KD-3 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-2



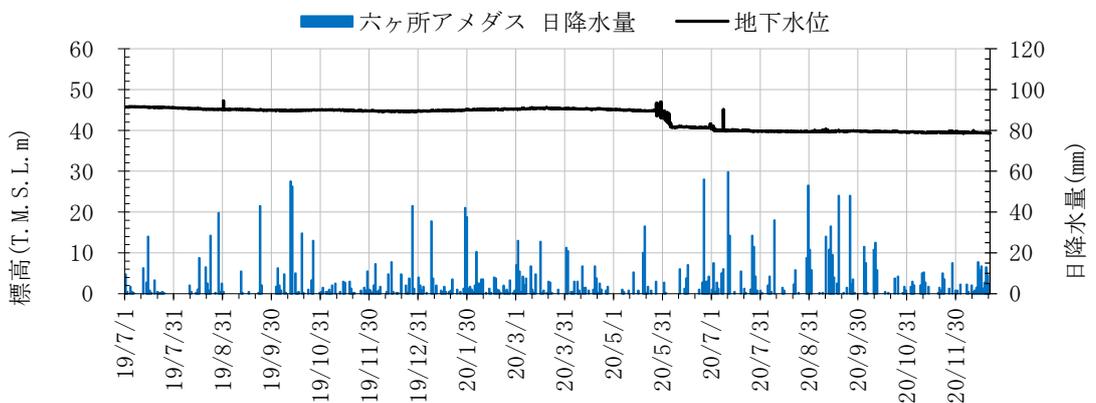
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

孔口標高： T.M.S.L. +55.1m

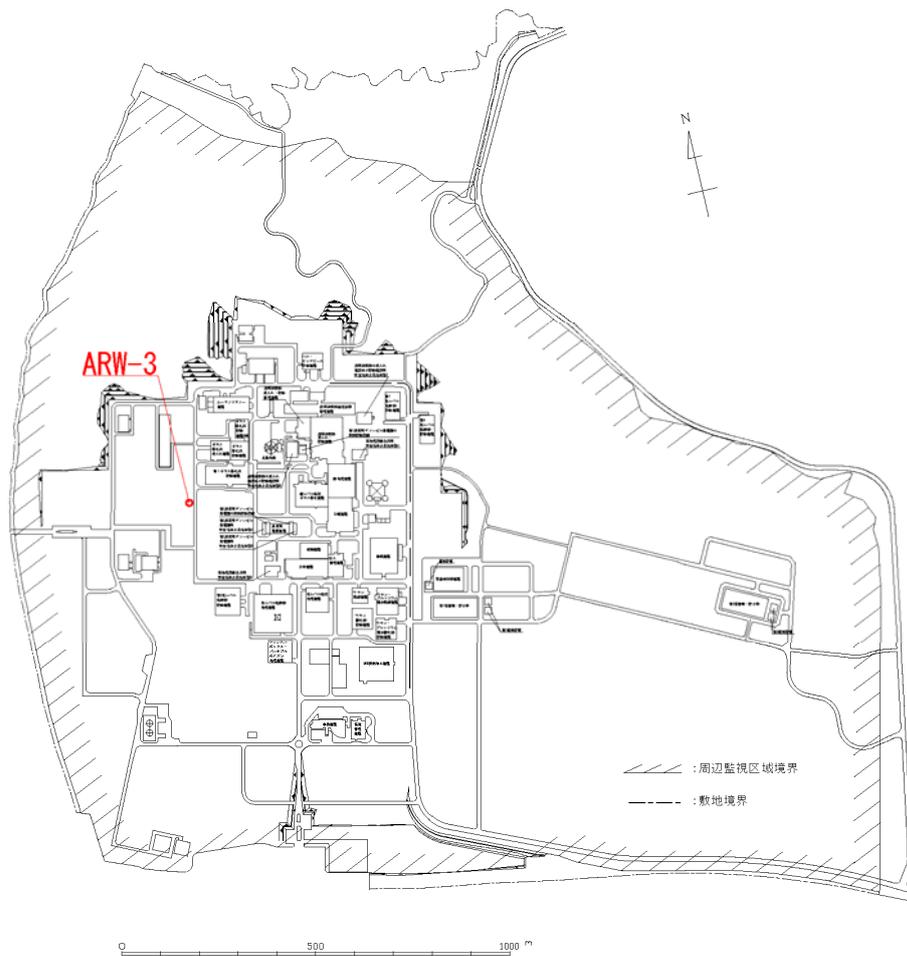
最高水位： T.M.S.L. +47.2m (2019年8月31日)

平均水位： T.M.S.L. +43.1m



第1.-1図(2) W1孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙2-3



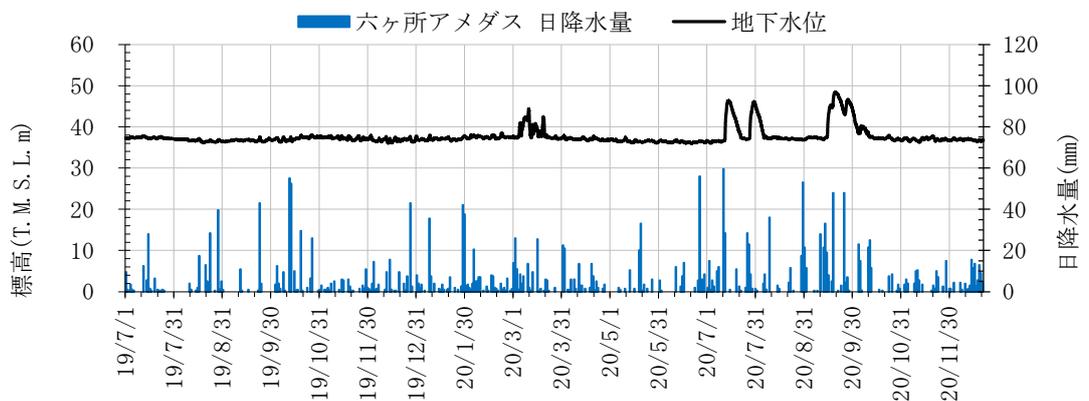
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +55.2m

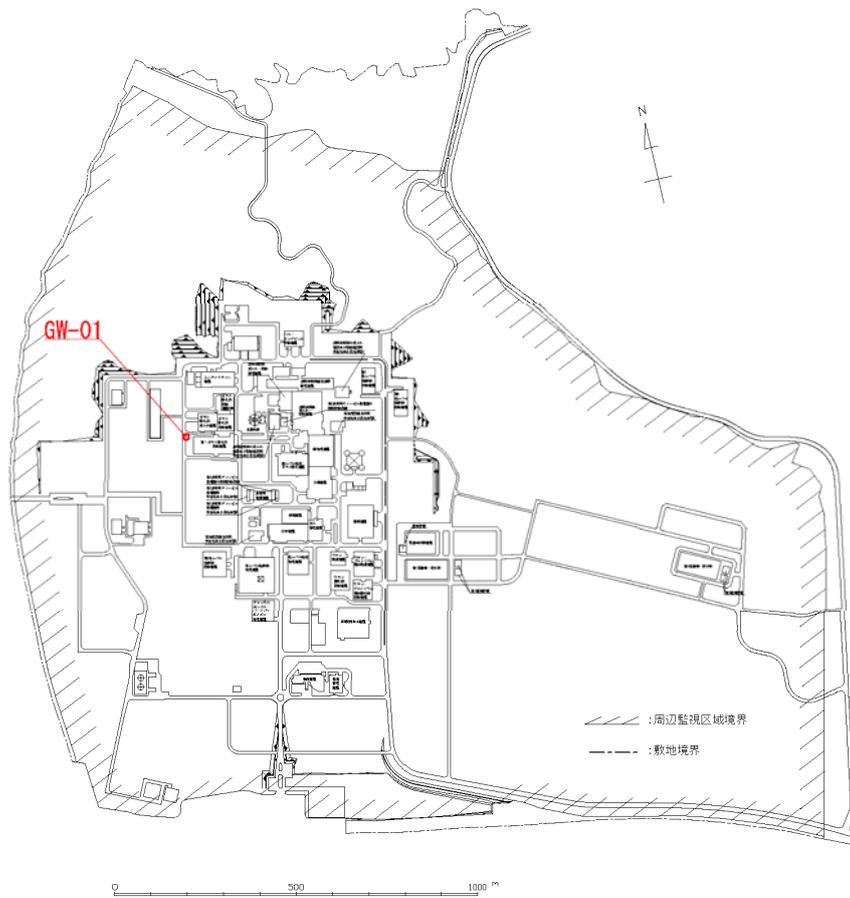
最高水位： T. M. S. L. +48.4m (2020年9月20日)

平均水位： T. M. S. L. +37.6m



第 1. -1 図(3) ARW-3 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-4



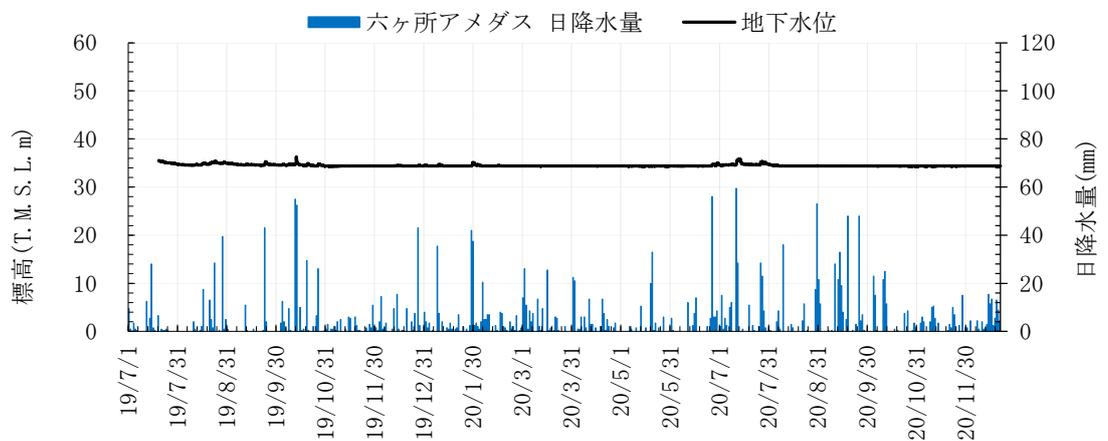
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

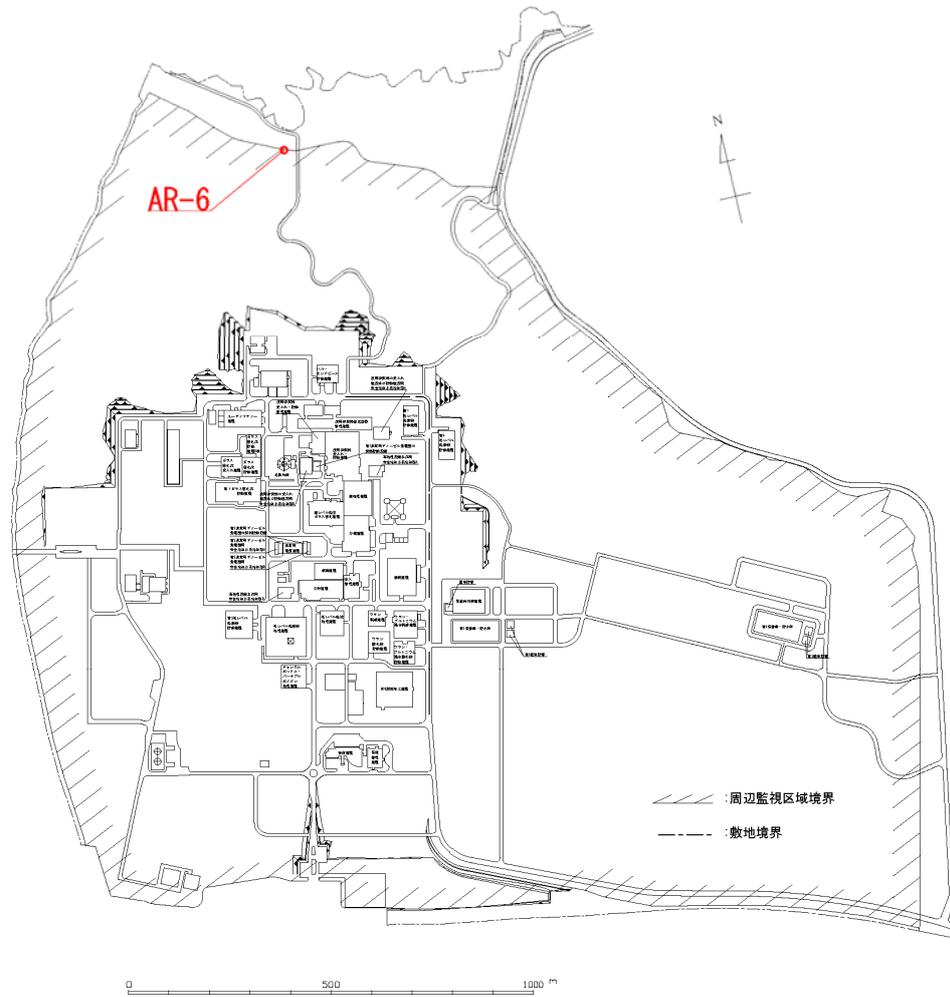
孔口標高： T. M. S. L. +54.9m

最高水位： T. M. S. L. +36.3m (2019年10月13日)

平均水位： T. M. S. L. +34.5m



第 1. -1 図(4) GW-01 孔における地下水位観測記録と降水量データ



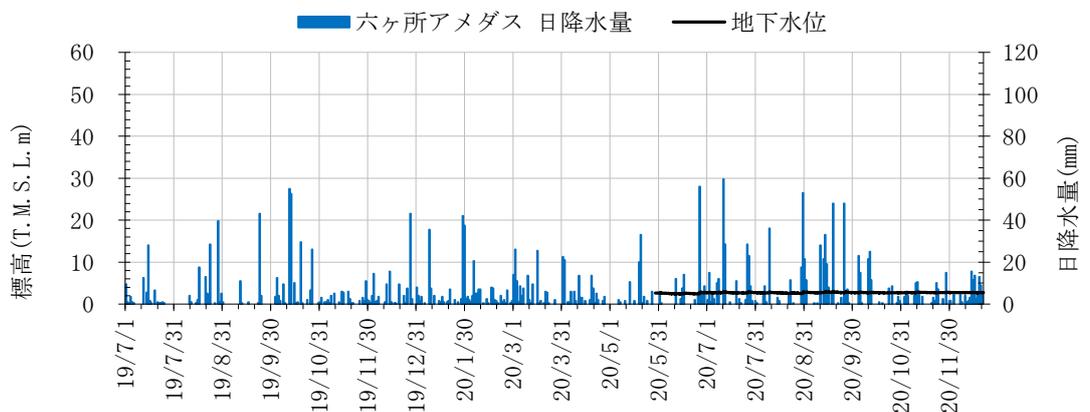
観測孔位置図

観測期間： 2020年5月～2020年12月

孔口標高： T.M.S.L.+3.7m

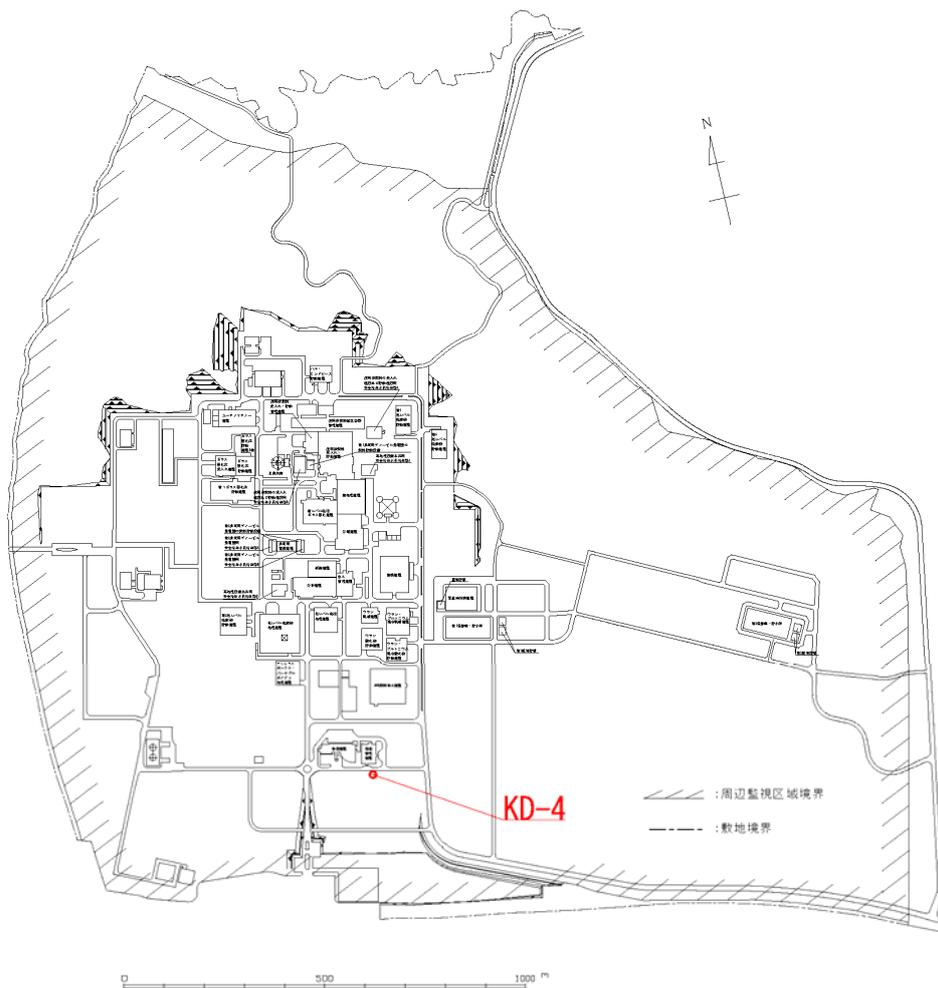
最高水位： T.M.S.L.+3.0m (2020年9月18日)

平均水位： T.M.S.L.+2.7m



第1.-1図(5) AR-6孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙2-6



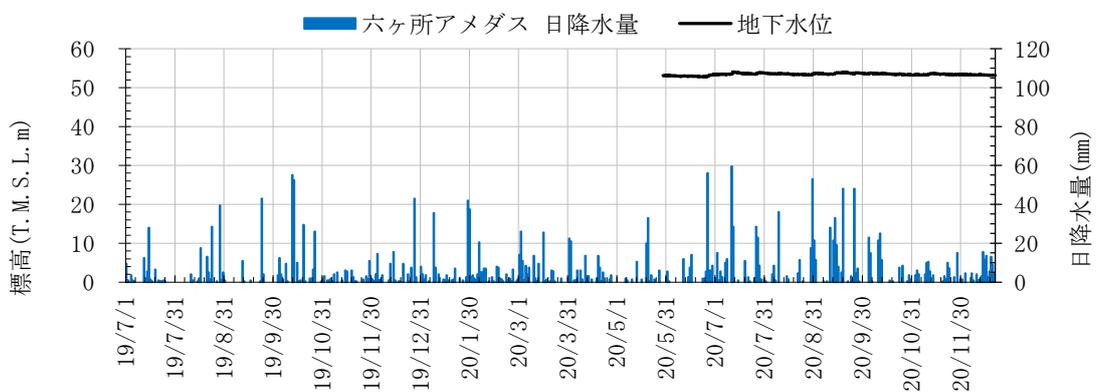
観測孔位置図

観測期間： 2020年5月～2020年12月

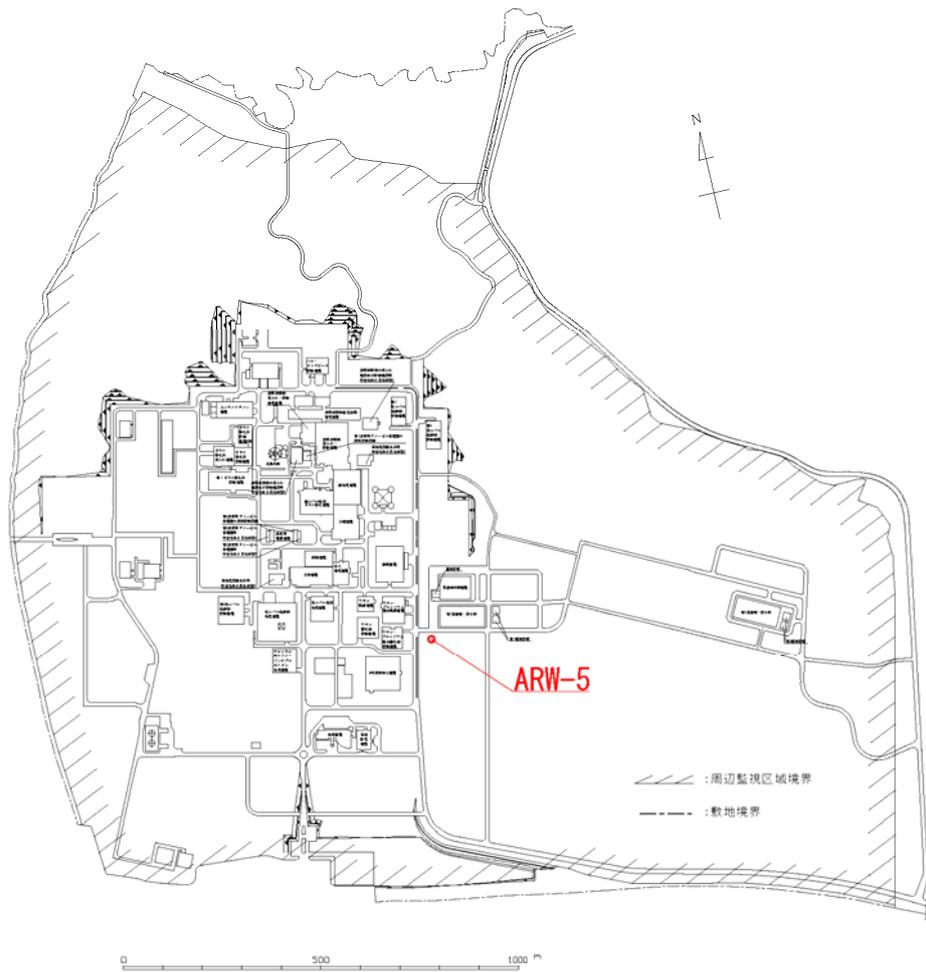
孔口標高： T. M. S. L. +54.9m

最高水位： T. M. S. L. +54.1m (2020年7月12日)

平均水位： T. M. S. L. +53.4m



第 1. -1 図(6) KD-4 孔における地下水位観測記録と降水量データ



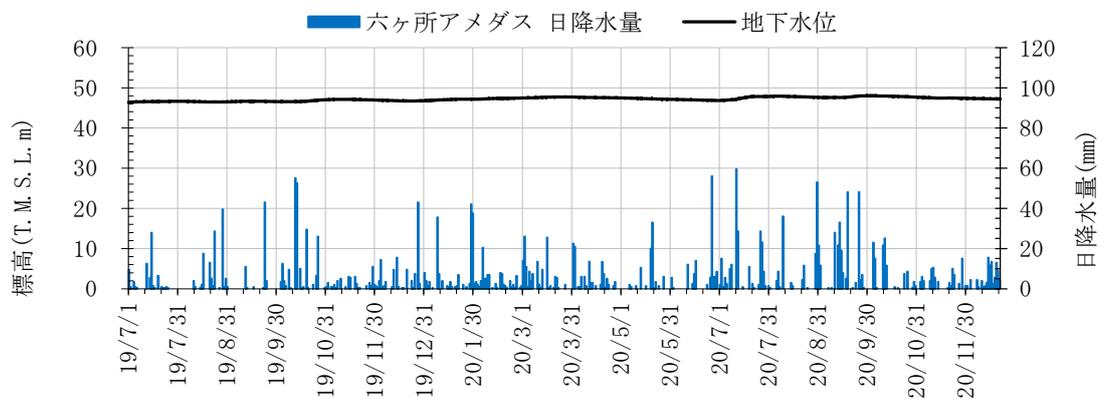
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

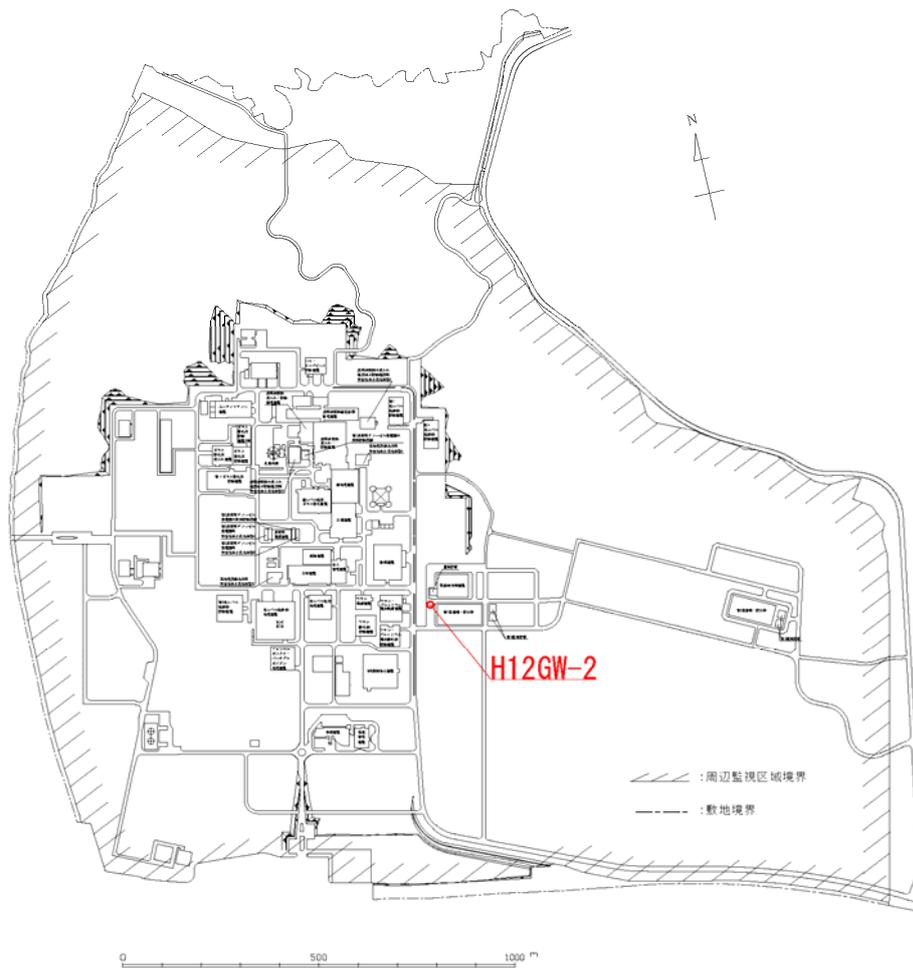
孔口標高： T.M.S.L. +55.1m

最高水位： T.M.S.L. +48.0m (2020年10月5日)

平均水位： T.M.S.L. +47.2m



第 1.-1 図(7) ARW-5 孔における地下水位観測記録と降水量データ



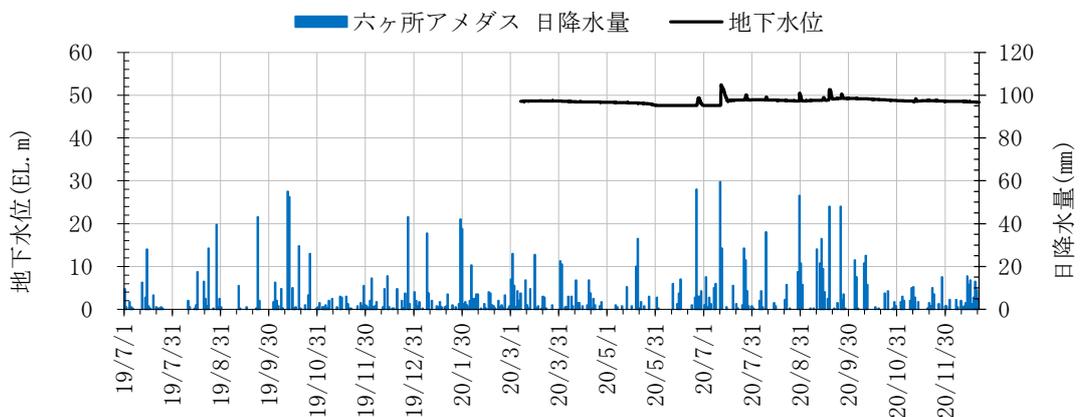
観測孔位置図

観測期間： 2020年3月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +55.0m

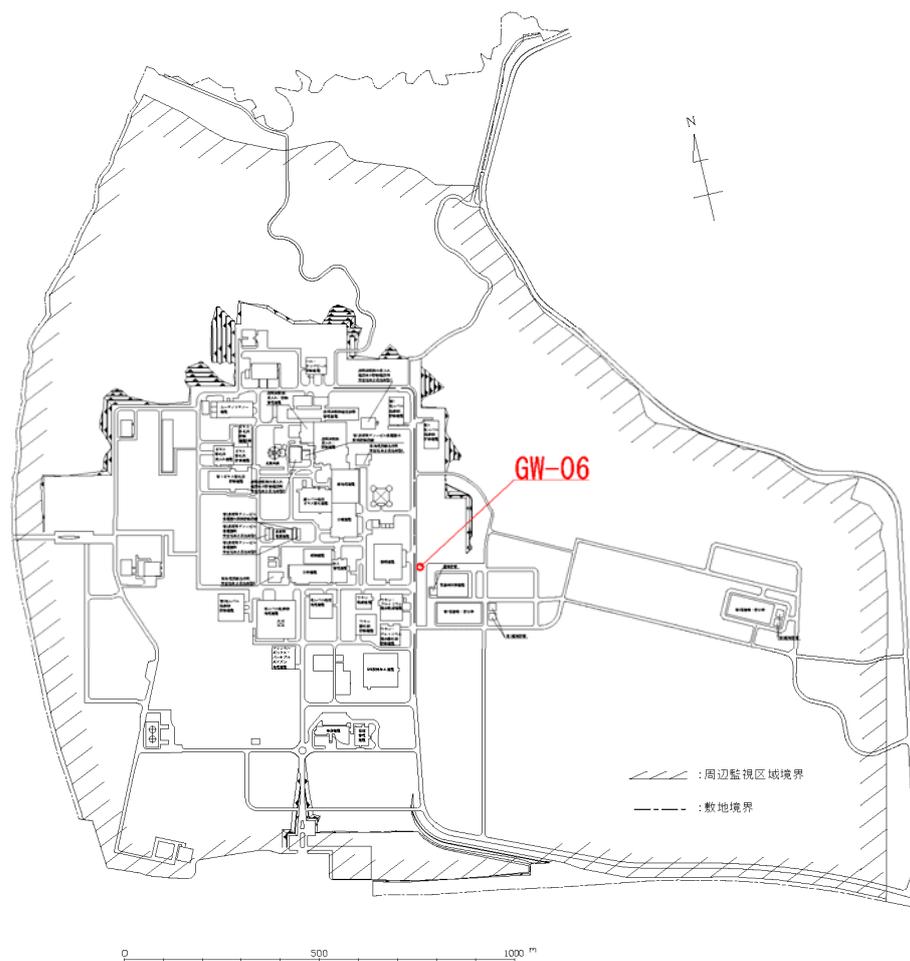
最高水位： T. M. S. L. +52.5m (2020年7月12日)

平均水位： T. M. S. L. +48.6m



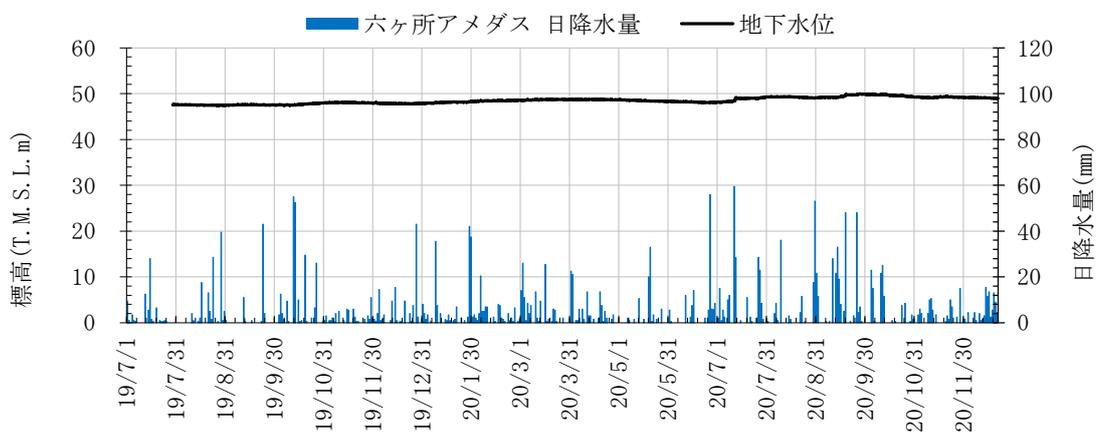
第 1. -1 図(8) H12GW-2 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-9



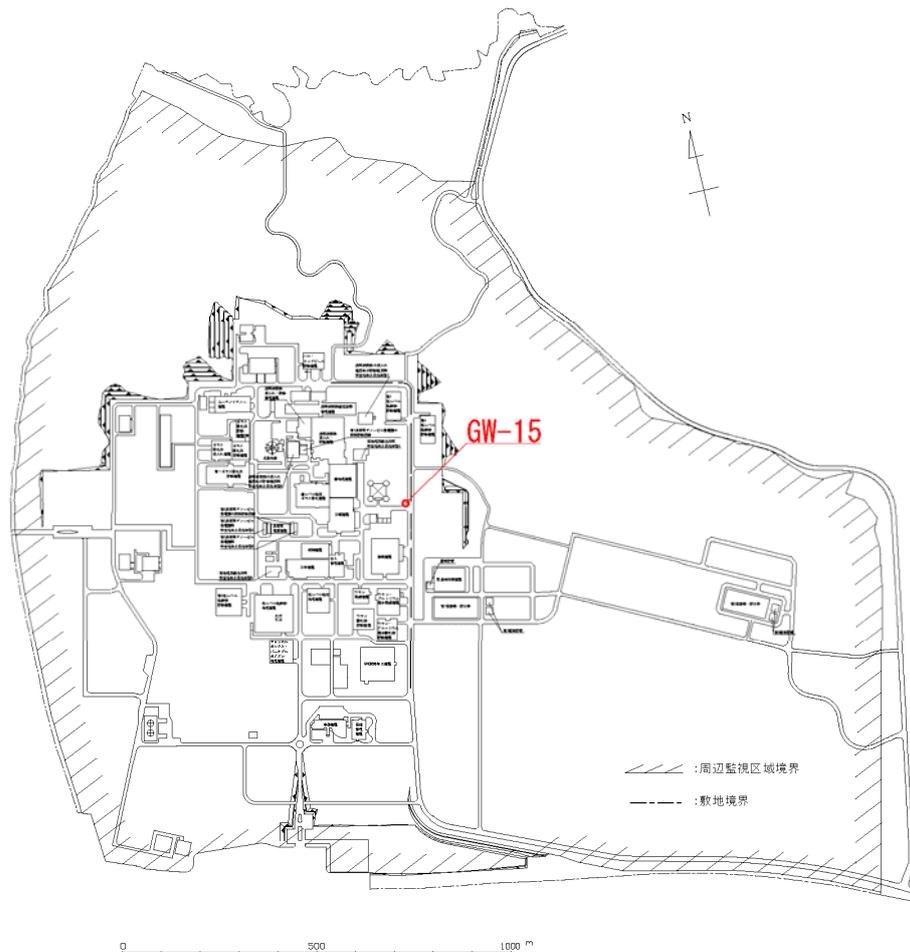
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月  
 孔口標高： T. M. S. L. +55.0m  
 最高水位： T. M. S. L. +49.9m (2020年9月27日)  
 平均水位： T. M. S. L. +48.5m



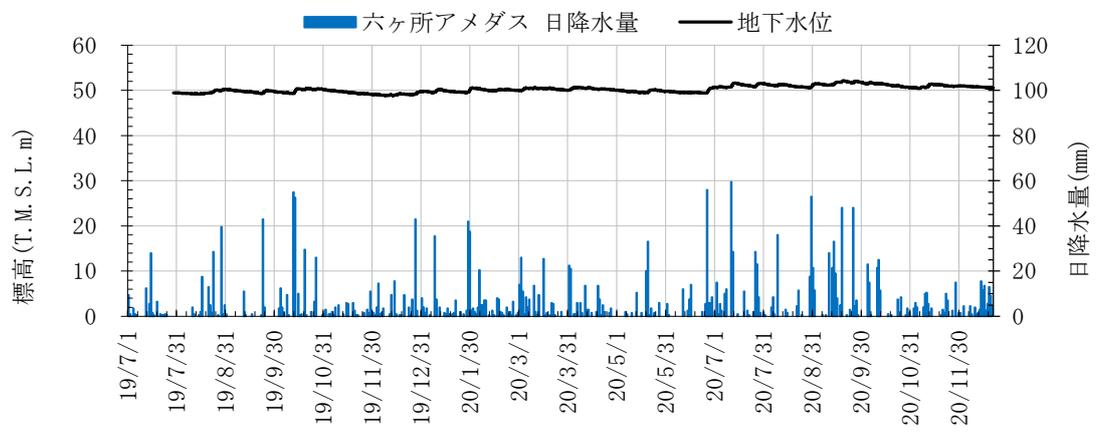
第 1. -1 図(9) GW-06 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-10

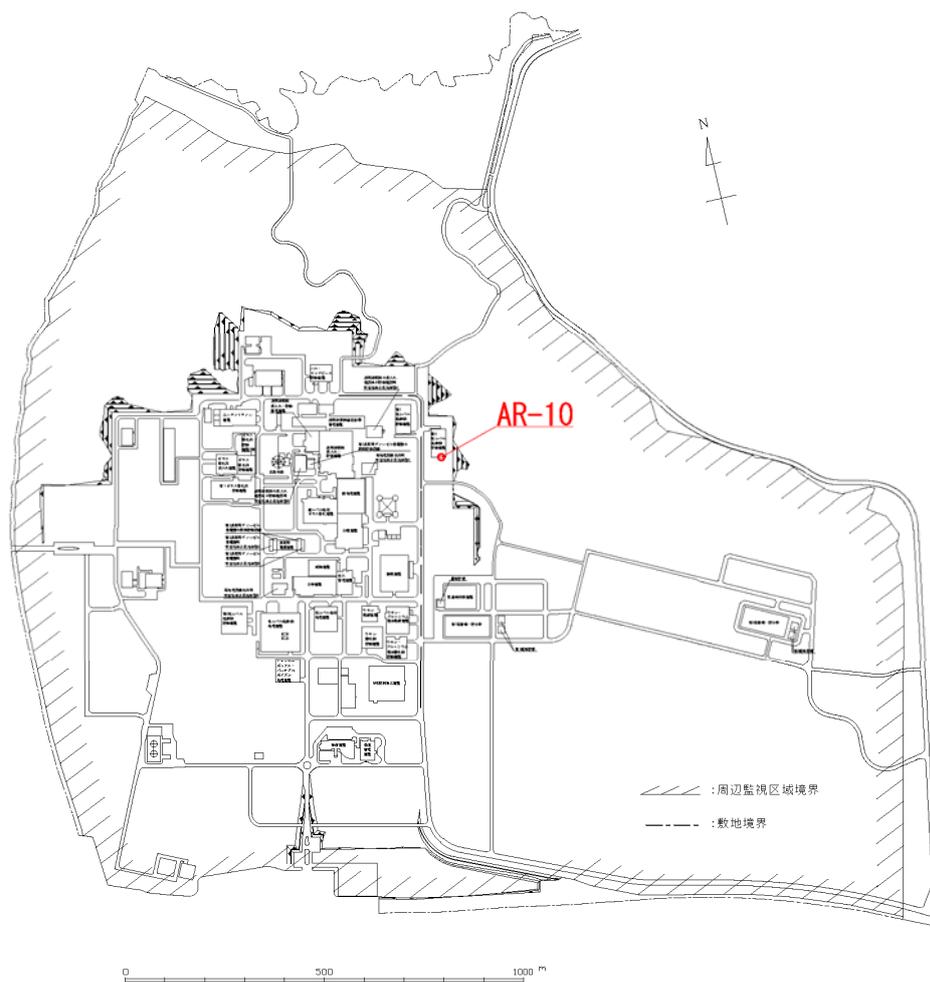


観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月  
孔口標高： T. M. S. L. +55.1m  
最高水位： T. M. S. L. +52.1m (2020年9月19日)  
平均水位： T. M. S. L. +50.3m



第1.-1 図(10) GW-15 孔における地下水位観測記録と降水量データ

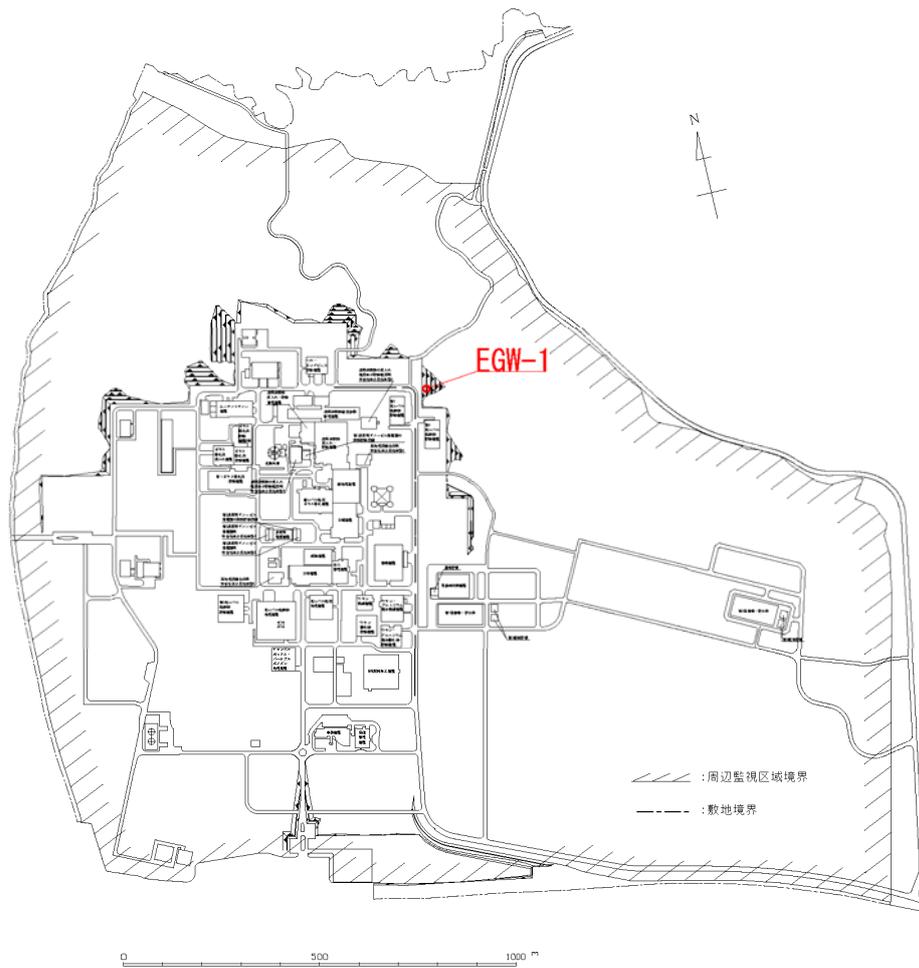


観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月  
 孔口標高： T. M. S. L. +54.9m  
 最高水位： T. M. S. L. +49.5m (2020年7月12日)  
 平均水位： T. M. S. L. +45.0m



第1.-1 図(11) AR-10 孔における地下水位観測記録と降水量データ



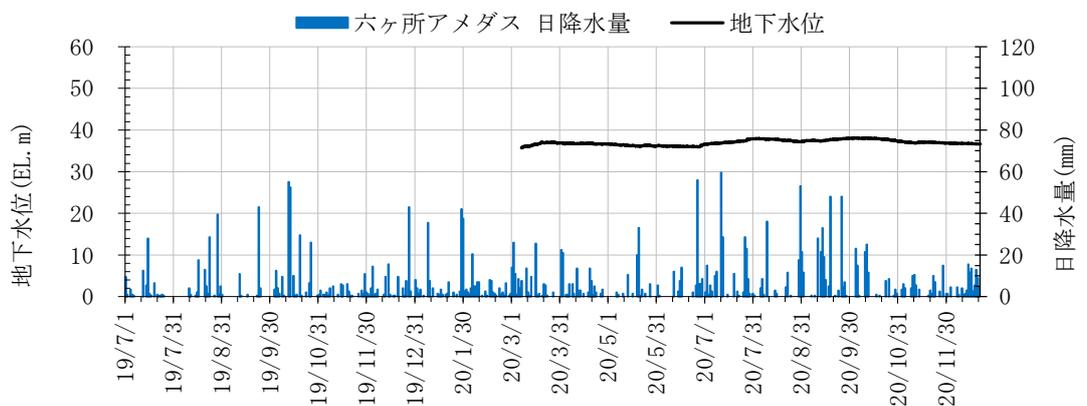
観測孔位置図

観測期間： 2020年3月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +54.8m

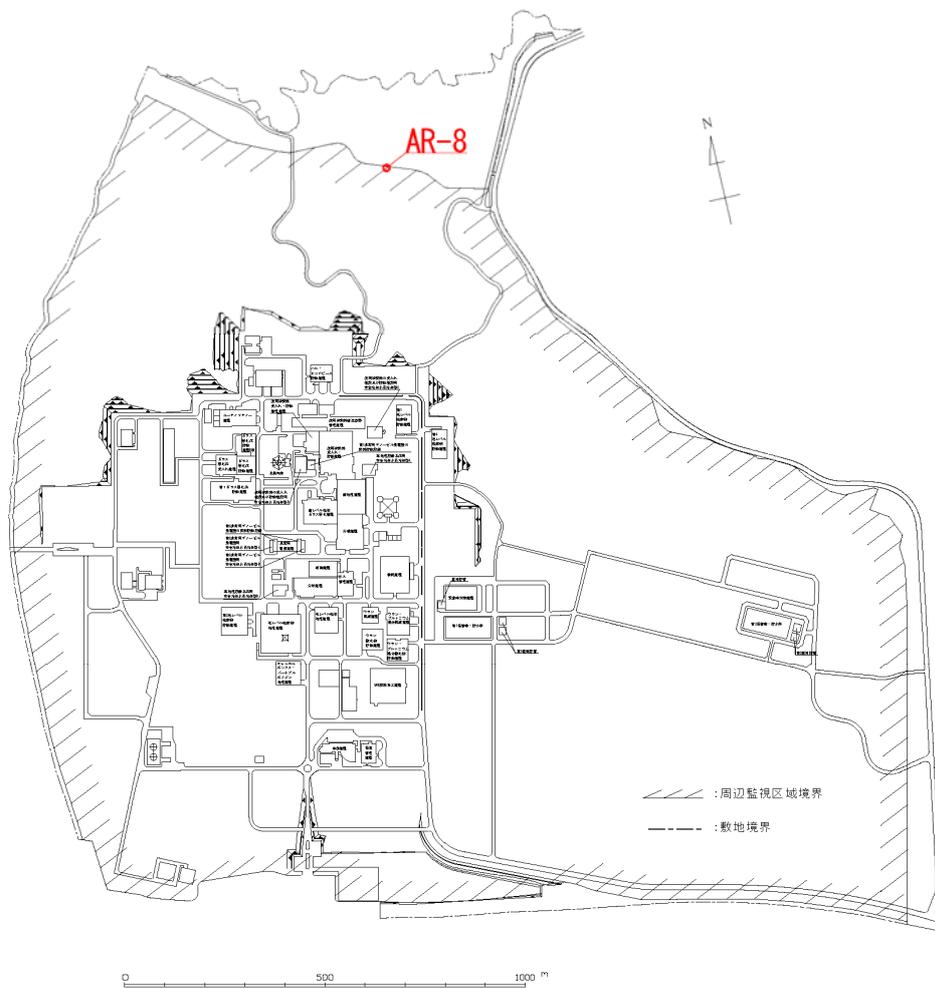
最高水位： T. M. S. L. +38.1m (2020年10月5日)

平均水位： T. M. S. L. +37.0m



第1.-1 図(12) EGW-1 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-13



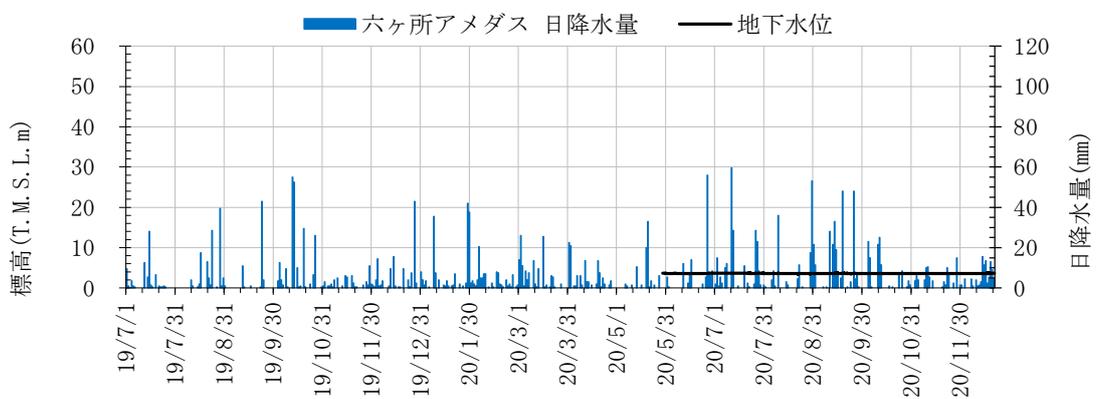
観測孔位置図

観測期間： 2020年5月～2020年12月

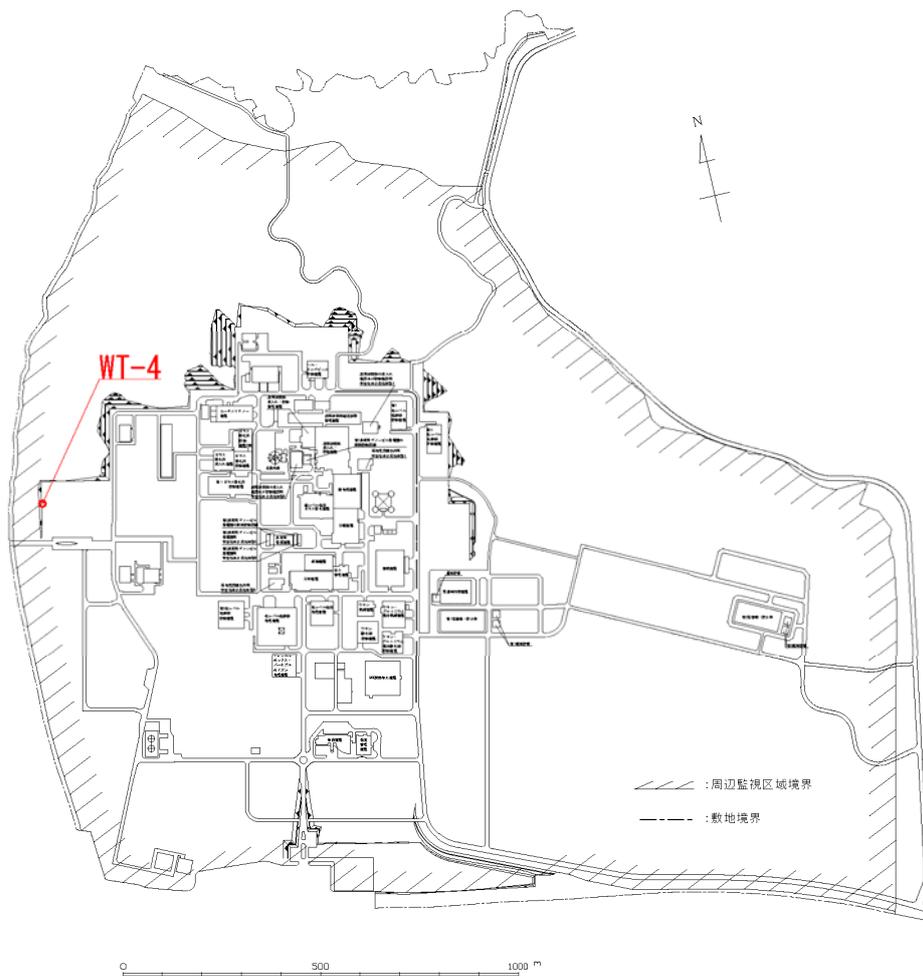
孔口標高： T.M.S.L.+3.0m

最高水位： T.M.S.L.+3.7m (2020年7月12日)

平均水位： T.M.S.L.+3.6m



第 1.-1 図(13) AR-8 孔における地下水位観測記録と降水量データ



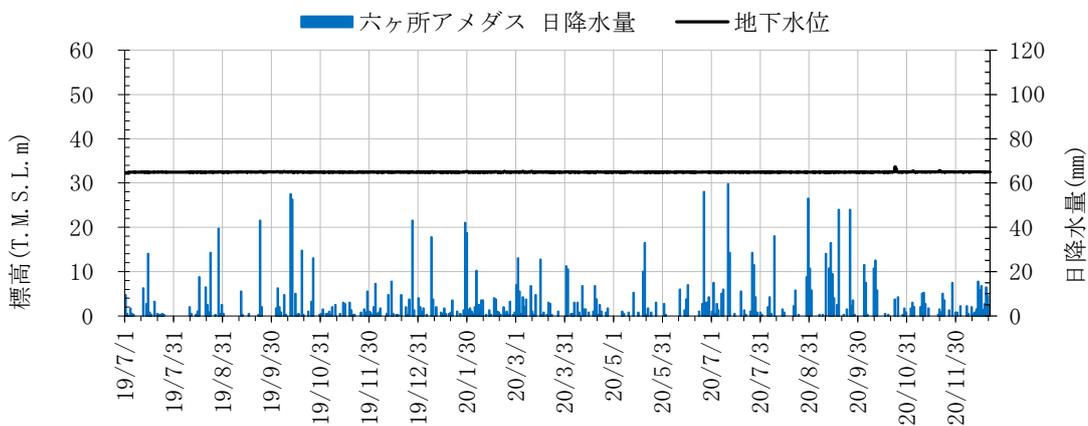
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +55. 3m

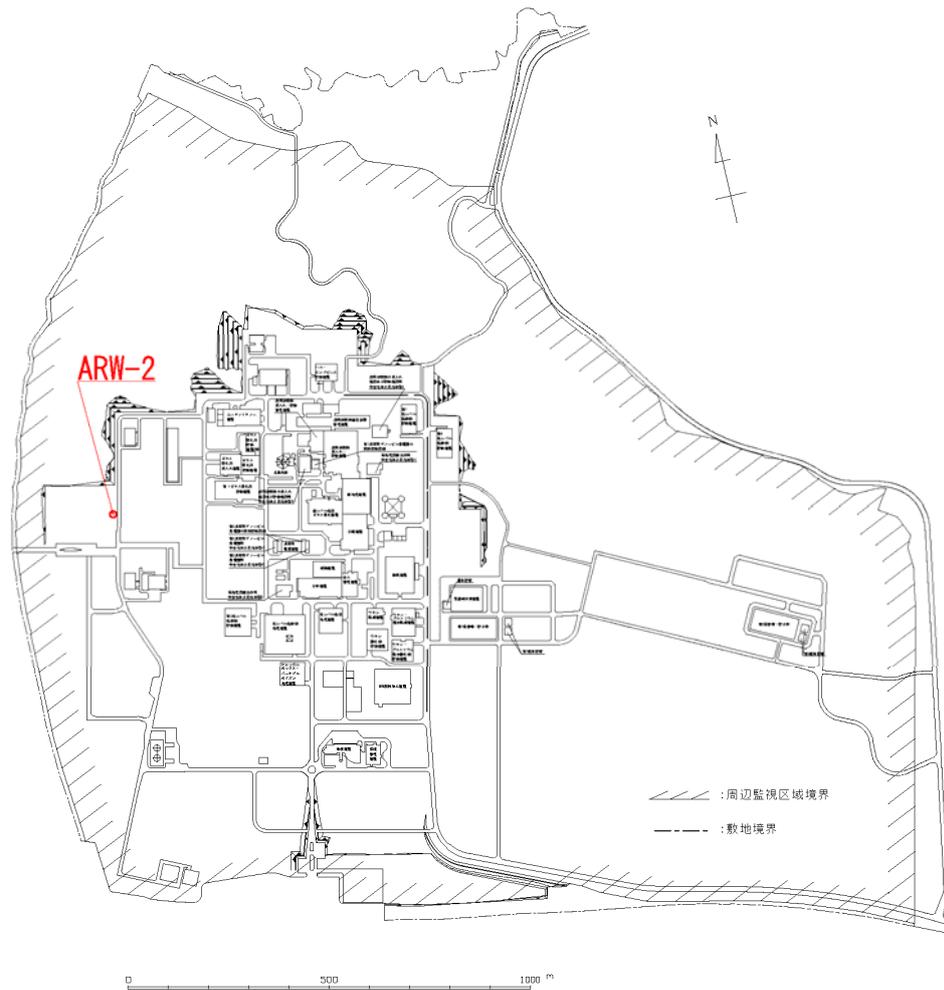
最高水位： T. M. S. L. +33. 7m (2020年10月23日)

平均水位： T. M. S. L. +32. 5m



第 1. -1 図(14) WT-4 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-15



観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

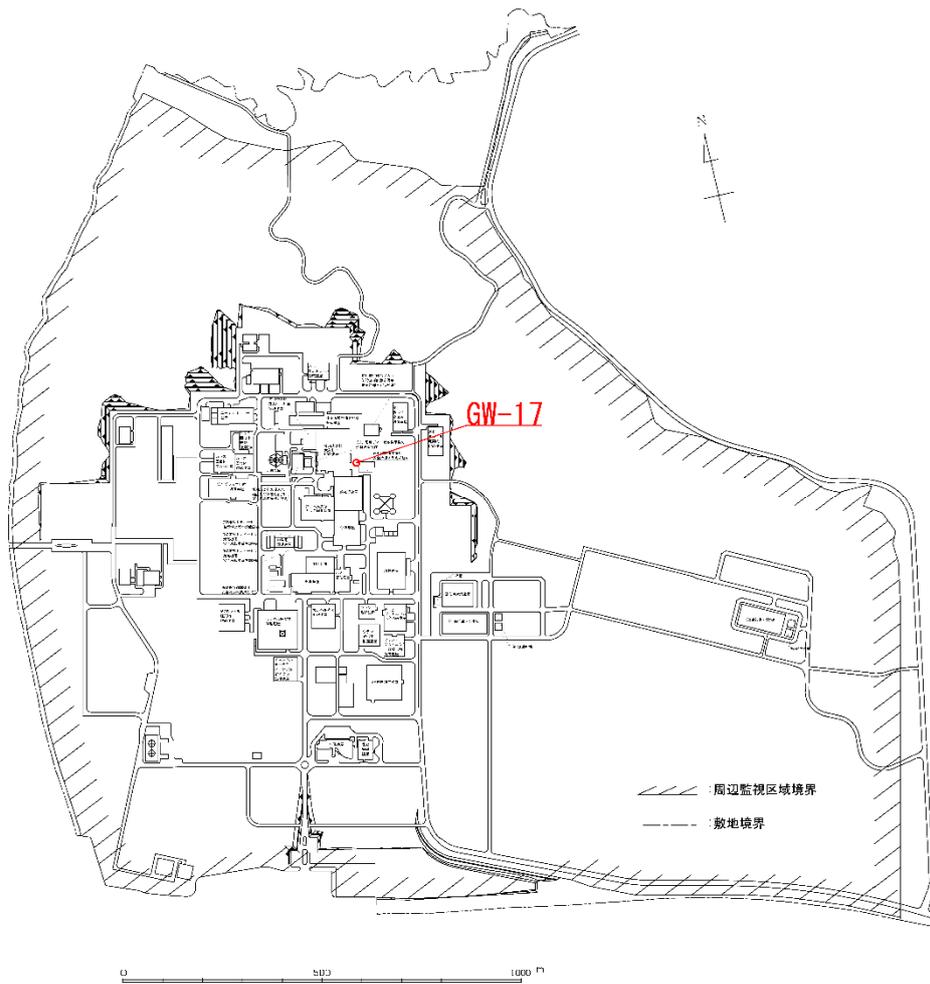
孔口標高： T. M. S. L. +55.1m

最高水位： T. M. S. L. +51.1m (2020年7月13日)

平均水位： T. M. S. L. +41.2m



第1.-1図(15) ARW-2孔における地下水位観測記録と降水量データ



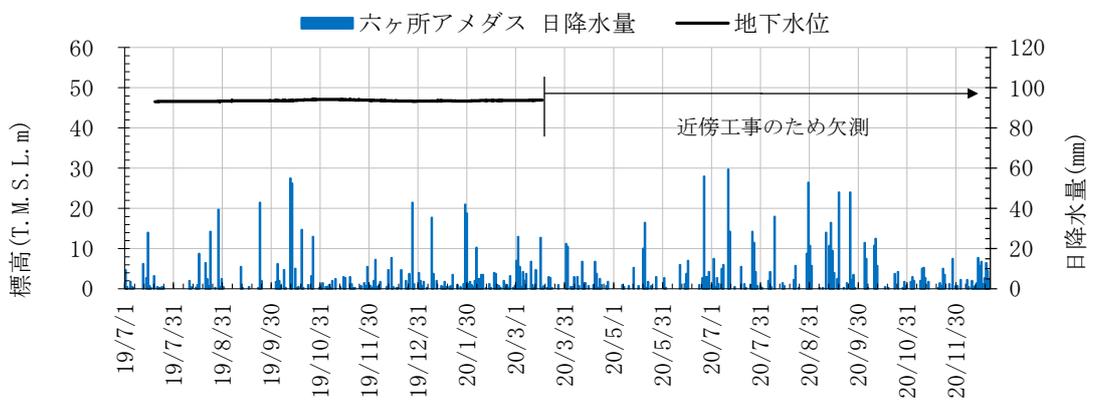
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年3月

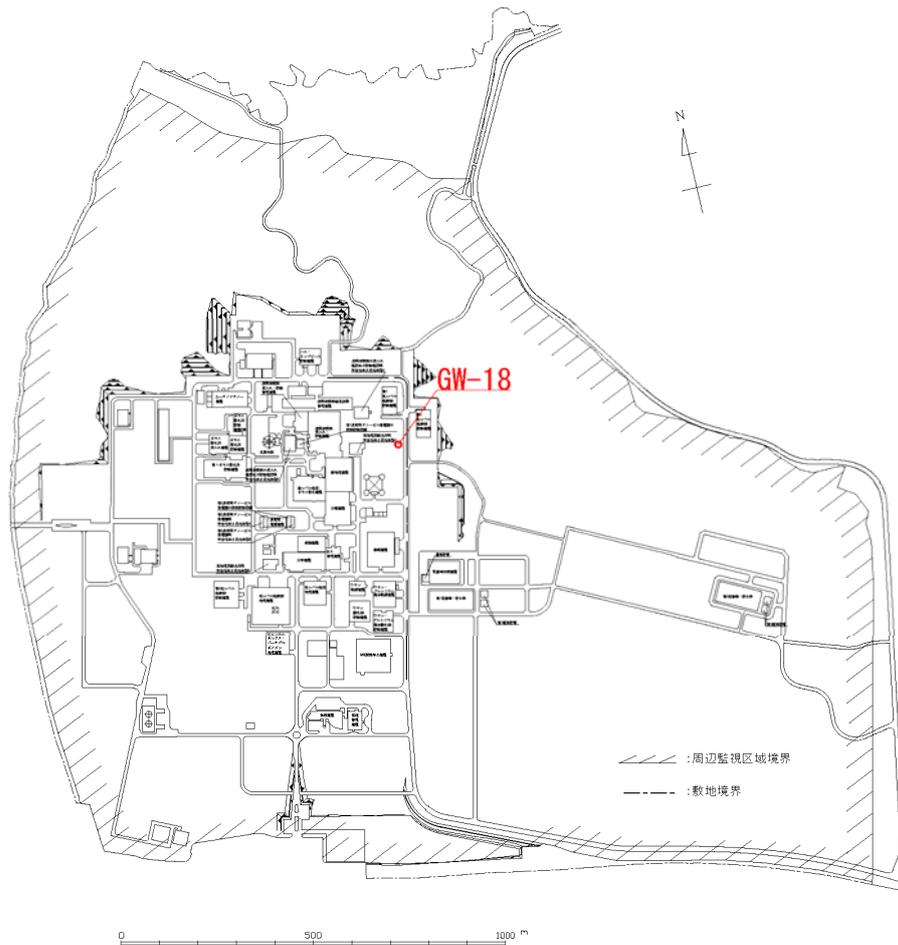
孔口標高： T. M. S. L. +55. 3m

最高水位： T. M. S. L. +47. 1m (2019年11月7日)

平均水位： T. M. S. L. +46. 8m



第1. -1 図(16) GW-17 孔における地下水位観測記録と降水量データ



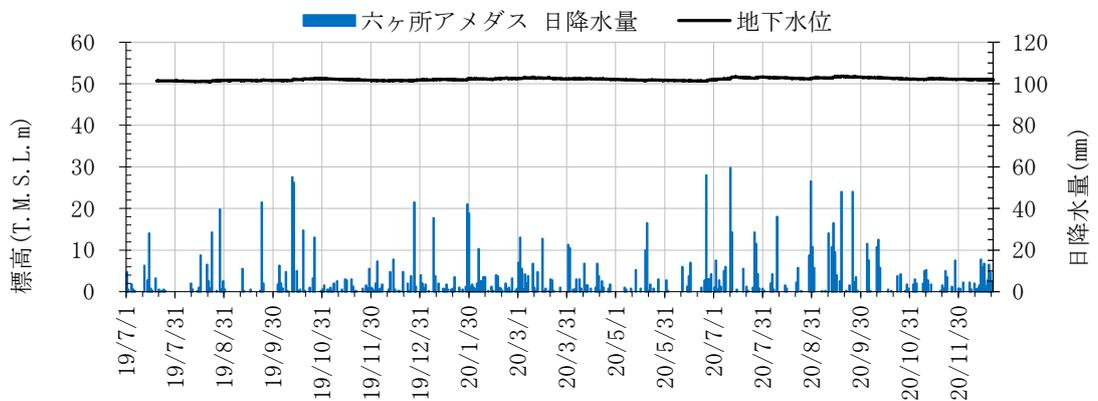
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

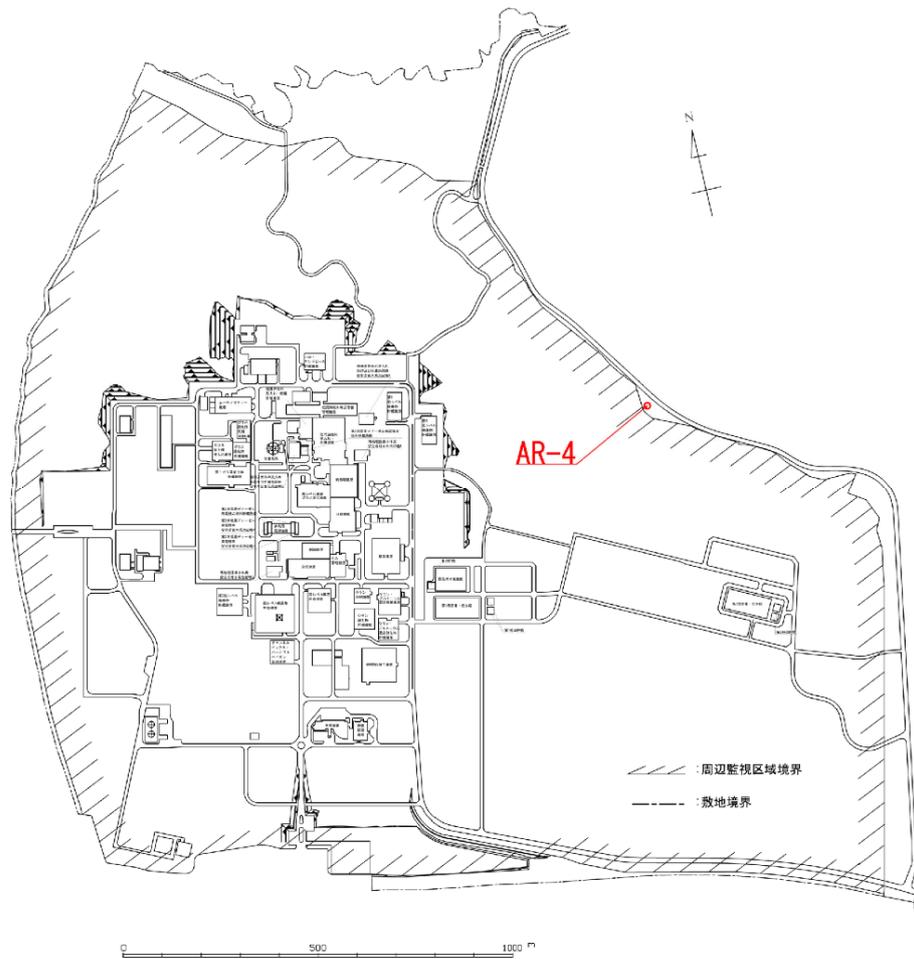
孔口標高： T. M. S. L. +55.3m

最高水位： T. M. S. L. +51.8m (2020年9月18～19日)

平均水位： T. M. S. L. +51.1m



第1.-1 図(17) GW-18 孔における地下水位観測記録と降水量データ



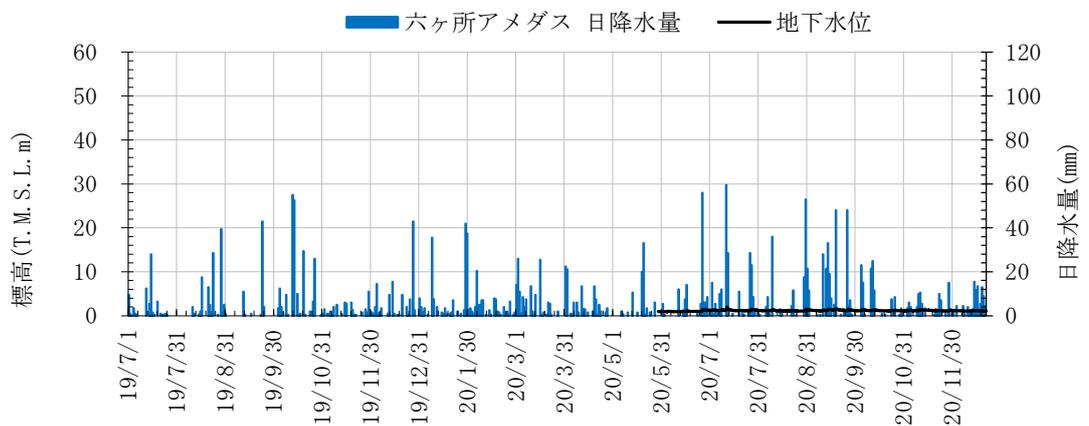
観測孔位置図

観測期間： 2020年5月～2020年12月

孔口標高： T.M.S.L.+3.9m

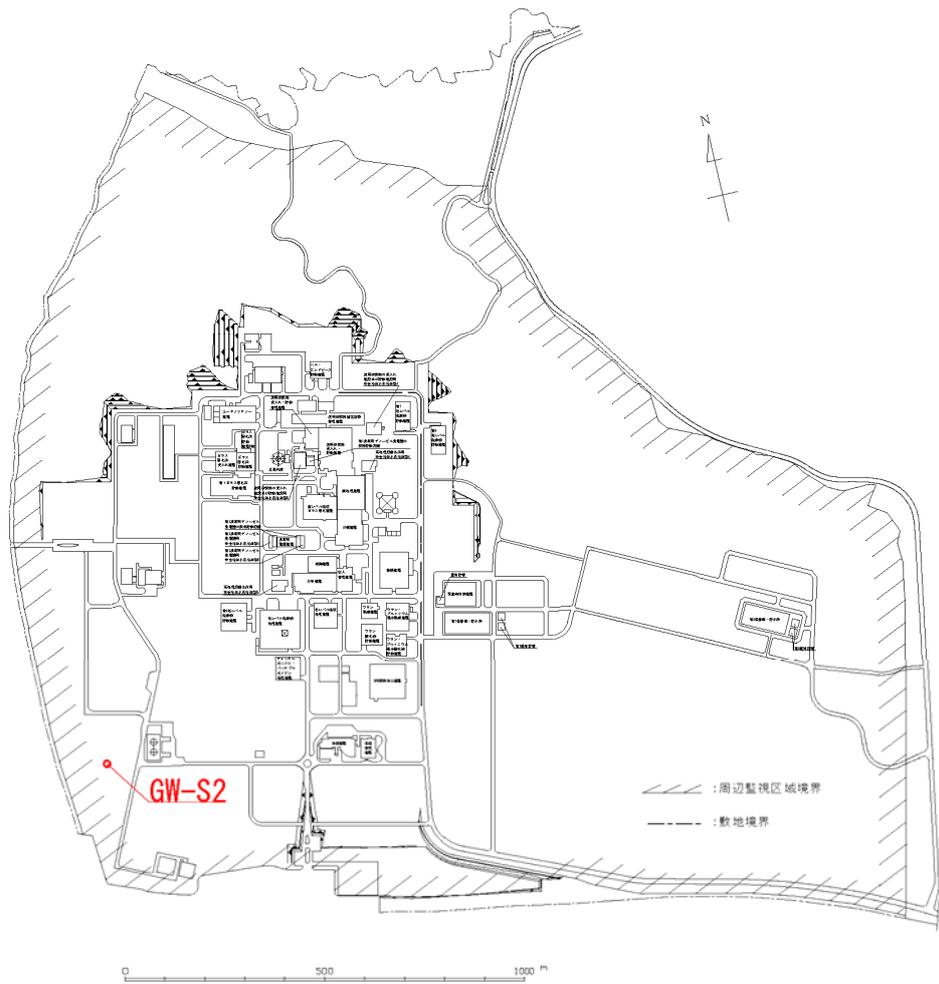
最高水位： T.M.S.L.+2.0m (2020年7月11日)

平均水位： T.M.S.L.+1.2m



第 1.-1 図(18) AR-4 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 2-19



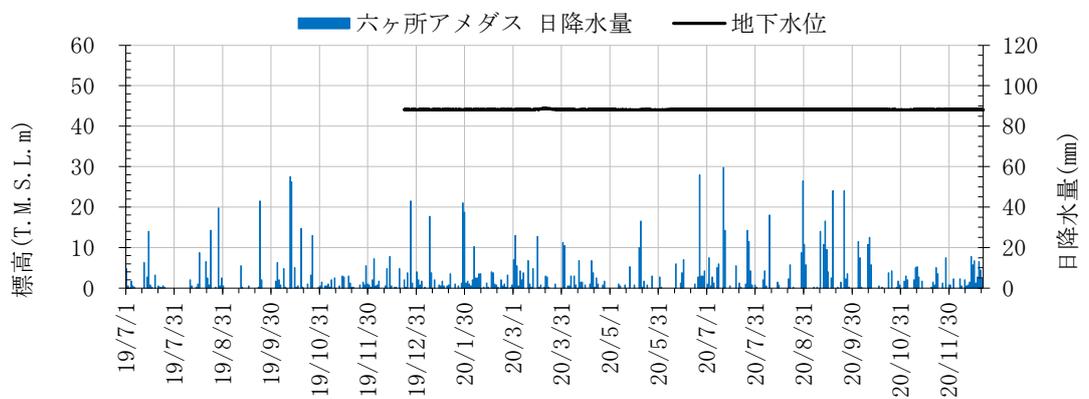
観測孔位置図

観測期間： 2019年12月～2020年12月

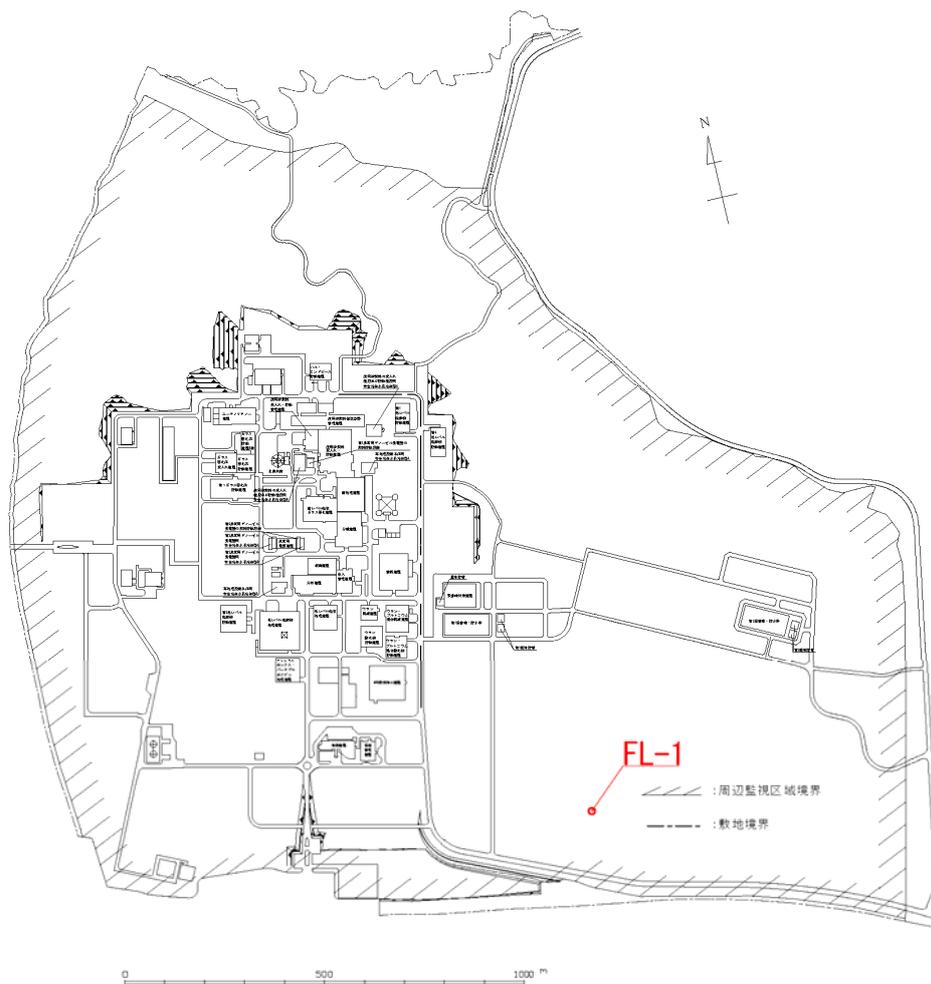
孔口標高： T. M. S. L. +53.8m

最高水位： T. M. S. L. +44.4m (2020年3月20日)

平均水位： T. M. S. L. +44.1m



第1.-1図(19) GW-S2孔における地下水位観測記録と降水量データ



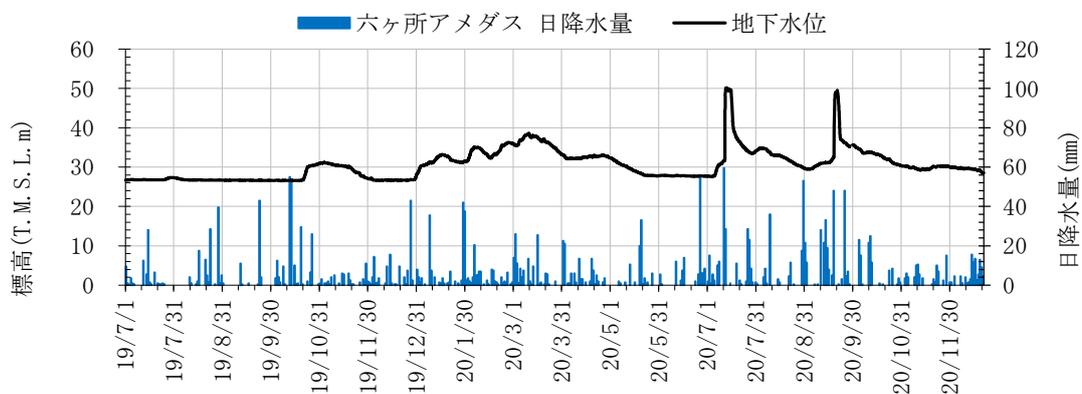
観測孔位置図

観測期間： 2019年7月～2020年12月

孔口標高： T. M. S. L. +59.2m

最高水位： T. M. S. L. +50.2m (2020年7月13日)

平均水位： T. M. S. L. +30.6m



第 1. -1 図(20) FL-1 孔における地下水位観測記録と降水量データ

別紙 3

地盤改良の概要

## 目 次

1. <u>地盤改良の概要</u> .....	別紙 3-1
1.1 <u>地盤改良工法の種類と適用地盤</u> .....	別紙 3-1
1.2 <u>地盤改良の施工方法</u> .....	別紙 3-3
2. <u>液状化影響評価対象施設及び各施設周辺の改良地盤の概要</u> .....	別紙 3-4
2.1 <u>液状化影響評価対象施設周辺の改良地盤の概要</u> .....	別紙 3-4
2.2 <u>各施設における改良地盤の概要</u> .....	別紙 3-7
3. <u>改良地盤の品質確認方針</u> .....	別紙 3-9
3.1 <u>品質確認項目</u> .....	別紙 3-9
3.2 <u>品質確認準拠基準について</u> .....	別紙 3-9
3.3 <u>品質確認</u> .....	別紙 3-10
3.3.1 <u>品質確認頻度</u> .....	別紙 3-10
3.3.2 <u>品質確認方法</u> .....	別紙 3-10
3.3.3 <u>品質確認結果</u> .....	別紙 3-11

1. 地盤改良の概要

1.1 地盤改良工法の種類と適用地盤

地盤改良工法については、文献（陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル改訂版，（財）土木研究センター，平成16年3月）では、以下の項目により分類づけられる。

- ①対策工法を必要とする理由，目的，期待する効果
- ②地盤の性状
- ③構造物の性質
- ④現場条件，周辺環境

地盤改良工法の種類と適用地盤・効果を第1.1-1表に示す。

第1.1-1表 地盤改良工法の種類と適用地盤・効果

工法	適用地盤				工法の効果						
	粘性土	砂質土	粘性土 砂質土 の互層	有機 質土	沈下対策		安定対策				
					圧密沈 下促進	沈下量 減少	せん断 変形の 抑制	強度増 加促進	すべり 抵抗の 付与	液状化 の防止	
表層処理工法	表層排水工法 サンドマット工法 敷設材工法 浅層混合処理工法	○			○			○	○	○	
置換工法	掘削置換工法 強制置換工法	○		○	○		○	○		○	
押し盛土工法	押し盛土工法 緩斜面工法	○		○	○			○		○	
繰速載荷工法	漸増載荷工法 段階載荷工法	○		○	○			○			
載荷重工法	盛土荷重載荷工法 大気圧載荷工法 地下水低下工法	○		○	○				○		
バーチカル ドレーン工法	サンドドレーン工法 ボード系ドレーン工法	○		○	○			○	○		
サンドコンパ クション工法	サンドコンパクショ ンバイル工法	○	○	○	○	○	○	○		○	○
締固め工法	振動棒工法 動圧密工法		○				○			○	○
固結工法	深層混合処理工法 生石灰バイル工法 薬液注入工法	○	○	○	○		○	○	○	○	○
構造物による 工法	矢板工法 打設グイ工法 スラブ工法 カルバート工法	○	○	○	○		○	○		○	

（引用：（財）土木研究センター，陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル改訂版，H16.3（抜粋））

第1.1-1表に示す工法のうち、液状化影響評価対象施設で適用している地盤改良工法を第1.1-2表に示す。適用している地盤改良工法としては、適用地盤や工法の効果とも幅広く適用可能である「固結工法」を基本としている。固結工法のうち、主に採用した工法は、深層混合処理工法（高圧噴射攪拌工法）である。

また、一般的に置換工法とは、軟弱地盤を良質な土材料で置き換える工法であるが、土材料として流動化処理土を適用したものについては固結工法と同等又はそれ以上の効果を期待できることから採用している。

この他、機械攪拌が可能な箇所については、中層混合処理工法（機械攪拌工法）も採用している。

第1.1-2表 適用している地盤改良工法

大分類	中分類	小分類	改良地盤種別
置換工法	掘削置換工法	流動化処理土置換工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流動化処理土 A (<math>\bar{V}_s=480\text{m/s}</math>)</li> <li>・流動化処理土 B (<math>\bar{V}_s=1200\text{m/s}</math>)</li> <li>・改良地盤 B<sup>※1</sup> (<math>V_s \geq 800\text{m/s}</math>)</li> </ul>
固結工法	深層混合処理工法	高圧噴射攪拌工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改良地盤 A<sup>※2</sup> (<math>\bar{V}_s=620\text{m/s}</math>)</li> <li>・改良地盤 B<sup>※1</sup> (<math>V_s \geq 800\text{m/s}</math>)</li> </ul>
	中層混合処理工法	機械攪拌工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改良地盤 A<sup>※2</sup> (<math>\bar{V}_s=620\text{m/s}</math>)</li> </ul>

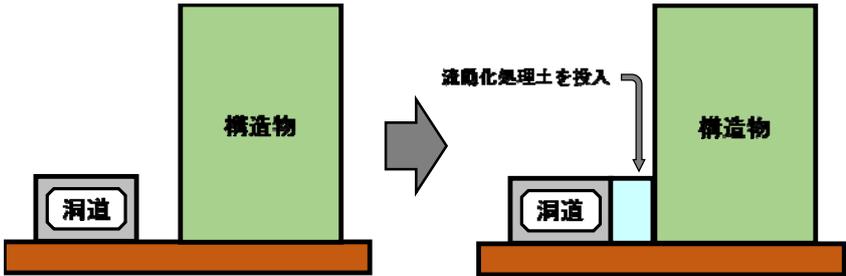
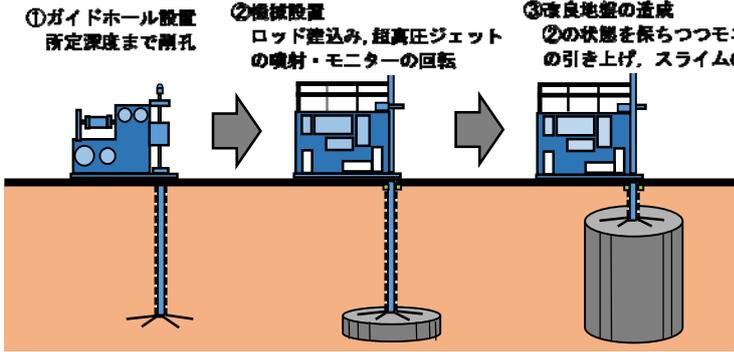
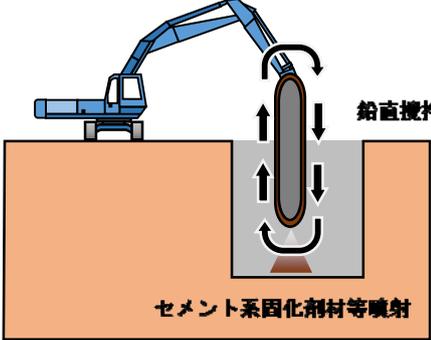
※1 改良地盤 B は、深層混合処理工法（高圧噴射攪拌工法）又は掘削置換工法（流動化処理土置換工法）を採用

※2 改良地盤 A は、深層混合処理工法（高圧噴射攪拌工法）又は中層混合処理工法（機械攪拌工法）を採用

1.2 地盤改良の施工方法

液状化影響評価対象施設で採用している地盤改良の施工方法の概要を第 1.2-1 表に示す。

第 1.2-1 表 施工方法の概要

工法	概要
<p>流動化処理土 置換工法</p>	<p>置換する箇所に流動化処理土を投入することで、改良地盤を造成する工法。</p> 
<p>高圧噴射攪拌 工法</p>	<p>高圧でセメントミルクを吐出し、原地盤を切削・攪拌することで改良地盤を造成する工法。地上構造物及び埋設構造物があり、開削が困難な箇所にて採用。</p>  <p>①ガイドホール設置 所定深さまで掘削</p> <p>②機械設置 ロッド挿込み、超高压ジェット の噴射・モニターの回転</p> <p>③改良地盤の造成 ②の状態を保ちつつモニター の引き上げ、スライムの排出</p>
<p>機械攪拌工法</p>	<p>原地盤に攪拌翼を貫入した後、地盤とセメント系固化剤等を攪拌混合することで改良地盤を造成する工法。地上構造物及び埋設構造物があり、貫入が可能な箇所にて採用。</p>  <p>水平移動させることにより多層地盤でも 連続かつ均質な改良地盤を造成</p> <p>鉛直攪拌混合</p> <p>セメント系固化剤材等噴射</p>

2. 液状化影響評価対象施設及び各施設周辺の改良地盤の概要

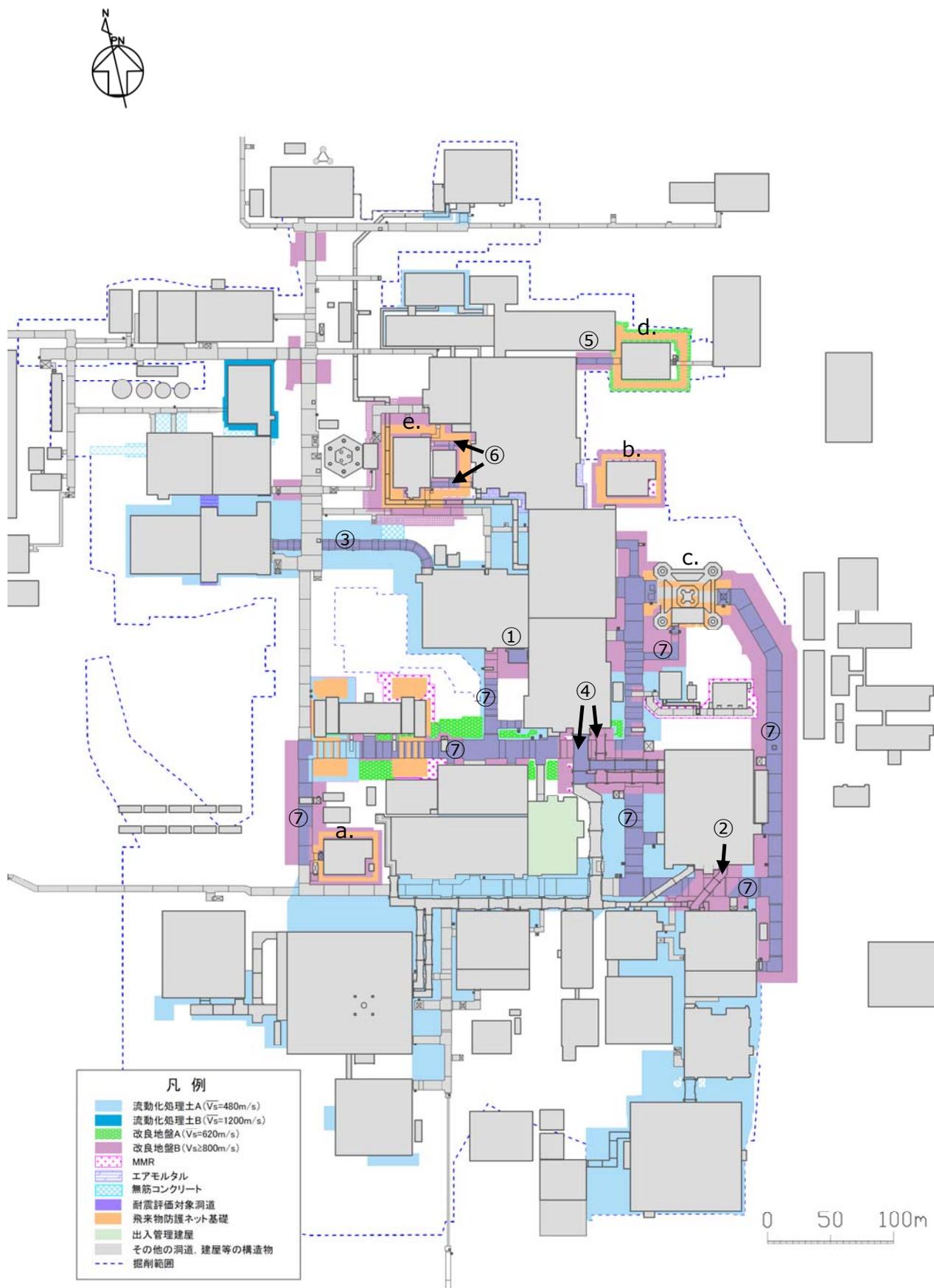
2.1 液状化影響評価対象施設周辺の改良地盤の概要

液状化影響評価対象施設の一覧を第 2.1-1 表に、液状化影響評価対象施設の位置を第 2.2-1 図に示す。また、液状化影響評価対象施設周辺の改良地盤の種類と目的を第 2.1-2 表に示す。

第 2.1-1 表 液状化影響評価対象施設の一覧

分類	建物・構築物名称
<u>洞道</u> (S クラス施設または S クラス施設の間接 支持構造物)	①分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道
	②精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道
	③高レベル廃液ガラス固化建屋/第 1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道
	④分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/ 低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道
	⑤使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A 基礎間洞道
	⑥使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 B 基礎間洞道
	⑦前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/ 冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道
<u>飛来物防護ネット</u> (上位クラス施設等への 波及的影響を考慮する 施設)	a. 安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット
	b. 安全冷却水 A 冷却塔 飛来物防護ネット
	c. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板 (主排気筒周り)
	d. 安全冷却水系冷却塔 A 飛来物防護ネット
	e. 安全冷却水系冷却塔 B 飛来物防護ネット
<u>建屋</u> (上位クラス施設等への 波及的影響を考慮する 施設)	出入管理建屋

注：建物・構築物名称に付した番号及び記号は、第 2.2-1 図に示す番号と対応している。



第 2.2-1 図 液状化影響評価対象施設の位置

別紙 3-5

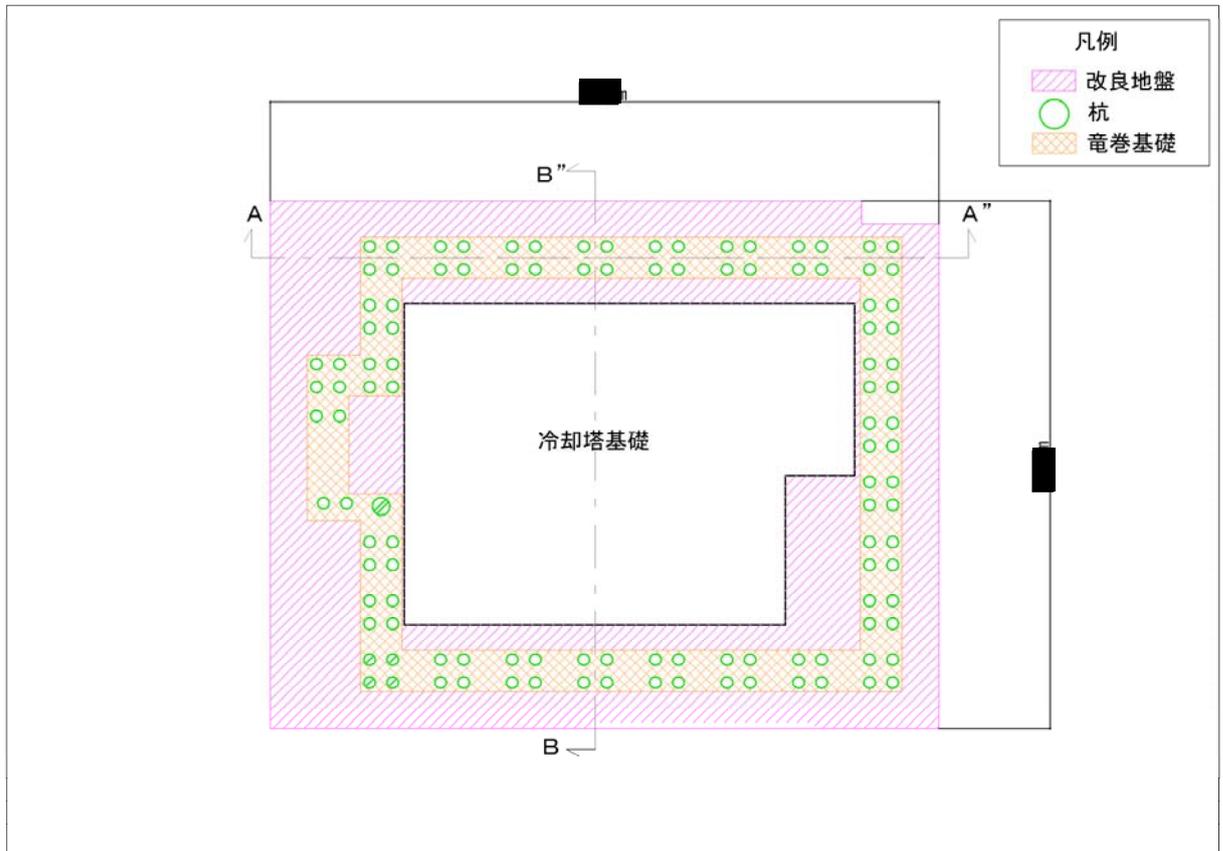
第 2.1-2 表 液状化影響評価対象施設周辺の改良地盤の種類と目的

建屋・構築物名称		改良地盤		
		改良地盤種別	目的	工法
洞道	①分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
	②精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道	改良地盤B	変形抑制	流動化処理土置換工法
	③高レベル廃液ガラス固化建屋/第1ガラス固化体貯蔵建屋間洞道	流動化処理土A	施工性向上	流動化処理土置換工法
	④分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/ 低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
				流動化処理土置換工法
	⑤使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔A基礎間洞道	改良地盤B	浮上り防止	高圧噴射攪拌工法
	⑥使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔B基礎間洞道	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
⑦前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/ 冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	改良地盤B	変形抑制・浮上り防止	高圧噴射攪拌工法	
	改良地盤A	変形抑制	高圧噴射攪拌工法	
	流動化処理土A	施工性向上	流動化処理土置換工法	
飛来物防護ネット	a. 安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
	b. 安全冷却水A冷却塔 飛来物防護ネット	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
				機械攪拌工法
	c. 主排気筒に接続する屋外配管及び屋外ダクトの飛来物防護板（主排気筒周り）	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
	d. 安全冷却水系冷却塔A 飛来物防護ネット	改良地盤A	変形抑制	高圧噴射攪拌工法
				機械攪拌工法
e. 安全冷却水系冷却塔B 飛来物防護ネット	改良地盤B	変形抑制	高圧噴射攪拌工法	
	改良地盤B	変形抑制	流動化処理土置換工法	
建屋	出入管理建屋	流動化処理土A	施工性向上	流動化処理土置換工法

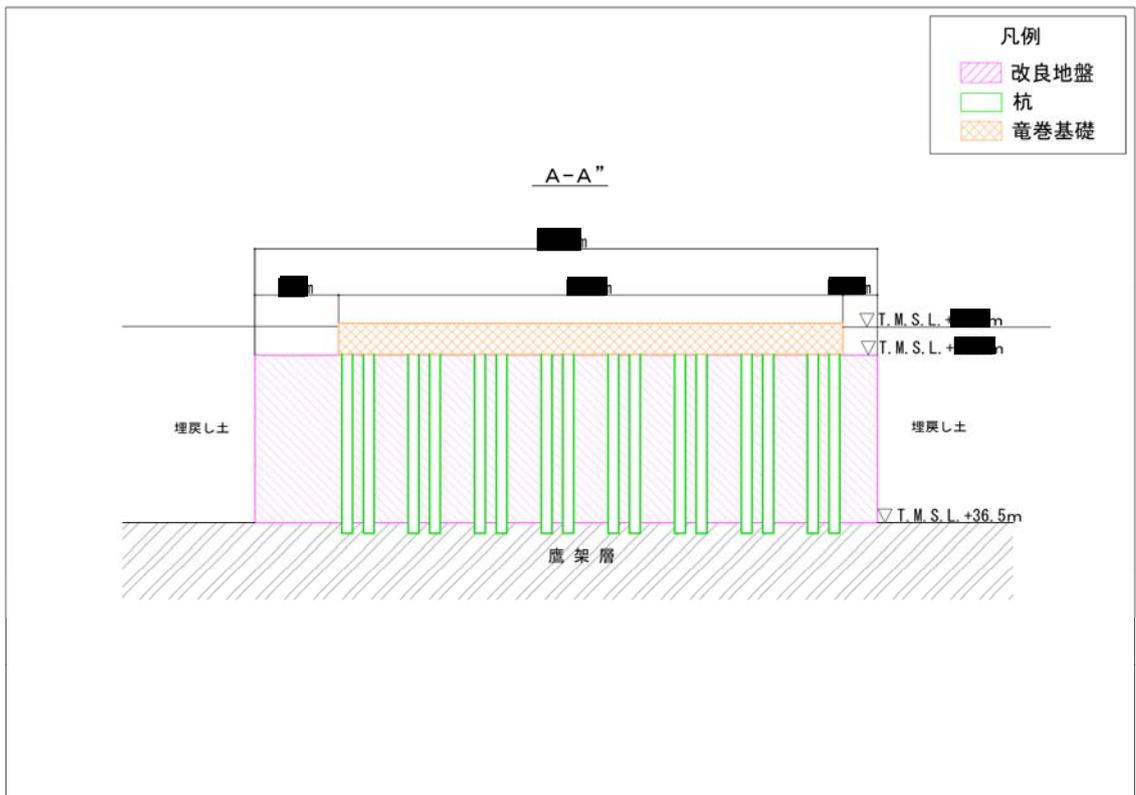
今回申請対象

## 2.2 各施設における改良地盤の概要

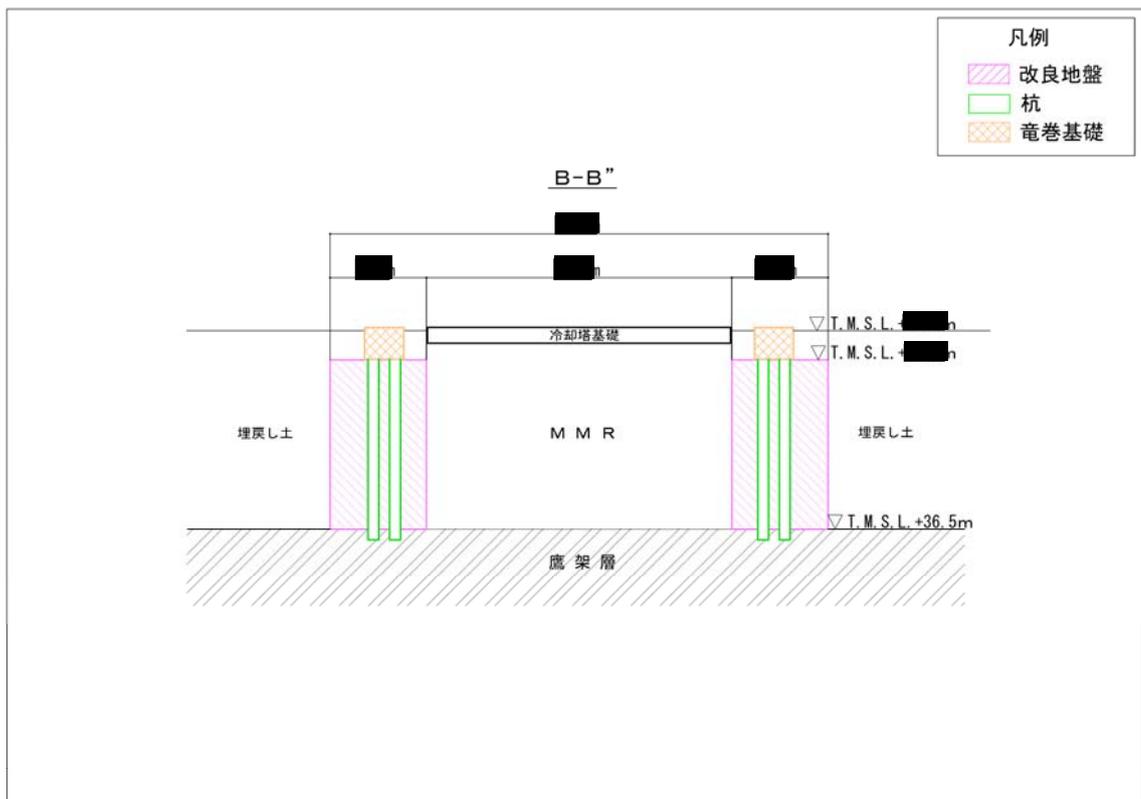
液状化影響評価対象施設のうち、今回申請する施設における改良地盤の平面図及び断面図の概要を第 2.2-1 図に示す。なお、今回申請対象施設以外の改良地盤の概要については、当該施設の申請時において示す。



第 2.2-1 図 (1) 改良地盤の平面図 (安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット)



第 2.2-1 図 (2) 改良地盤の断面図  
 (安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット, A-A' 断面)



第 2.2-1 図 (3) 改良地盤の断面図  
 (安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット, B-B' 断面)

### 3. 改良地盤の品質確認方針

#### 3.1 品質確認項目

改良地盤の品質確認項目を第 3.1-1 表に示す。

安全冷却水 B 冷却塔の飛来物防護ネットの改良地盤（高圧噴射攪拌工法）は、変形抑制としての役割を有することから、強度及び剛性を品質確認項目とする。

改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の目的及び構造形式に係る分類を第 3.1-2 表に示す。

第 3.1-1 表 改良地盤の品質確認項目

対象施設		目的	品質確認項目
対竜策巻設防護	安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット	変形抑制	強度及び剛性

第 3.1-2 表 改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の目的及び構造形式に係る分類

目的	変形抑制
構造形式	
対象施設	安全冷却水 B 冷却塔 飛来物防護ネット

#### 3.2 品質確認準拠基準について

地盤改良工法，施工箇所及び構造物の支持機能の有無に応じて適切な基準・指針を適用する。  
地盤改良工法の基準・指針を第 3.2-1 表に示す。

第 3.2-1 表 地盤改良工法の基準・指針

対象施設	工法	基準・指針名	基準略称
安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	深層混合処理工法 (高圧噴射攪拌工法)	建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針—セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—, 日本建築センター, 平成24年11月	建築センター指針
		陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル改訂版, (財) 土木研究センター, 平成16年3月	陸上工事マニュアル

### 3.3 品質確認

#### 3.3.1 品質確認頻度

工法に対する諸基準・指針における必要調査箇所数を第 3.3.1-1 表に示す。工法における品質確認頻度は、第 3.3.1-1 表に示す諸基準・指針の必要調査箇所数を満足するように、各構造物の改良地盤の施工数量に応じて設定する。

第 3.3.1-1 表 諸基準・指針における必要調査箇所数

対象施設	工法	基準略称	必要調査箇所数
安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	深層混合処理工法 (高圧噴射攪拌工法)	建築センター指針	100改良コラムに1箇所以上かつ1検査対象群に1箇所以上
		陸上工事マニュアル	改良体500本未満は3本, 500本以上は250本増えるごとに1本追加する。試験は1本の改良体について, 上, 中, 下それぞれ1回, 計3回とする。

#### 3.3.2 品質確認方法

安全冷却水 B 冷却塔飛来物防護ネットにおける改良地盤の品質確認方法及び基準値を第 3.3.2-1 表に示す。

第 3.3.2-1 表 改良地盤の品質確認方法及び基準値

対象施設	改良地盤種別	工法	品質確認項目		品質確認方法	基準値
			強度	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )		
安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	改良地盤B	高圧噴射攪拌工法	強度	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )	一軸圧縮試験 (JGS 2521)	3.0
			剛性	S波速度 Vs (m/s)	PS検層 (JGS 1122)	600 ※1

※1 安全冷却水 B 冷却塔飛来物防護ネットの設計では, 改良地盤の剛性は, PS 検層で得られた結果に基づき設定する。

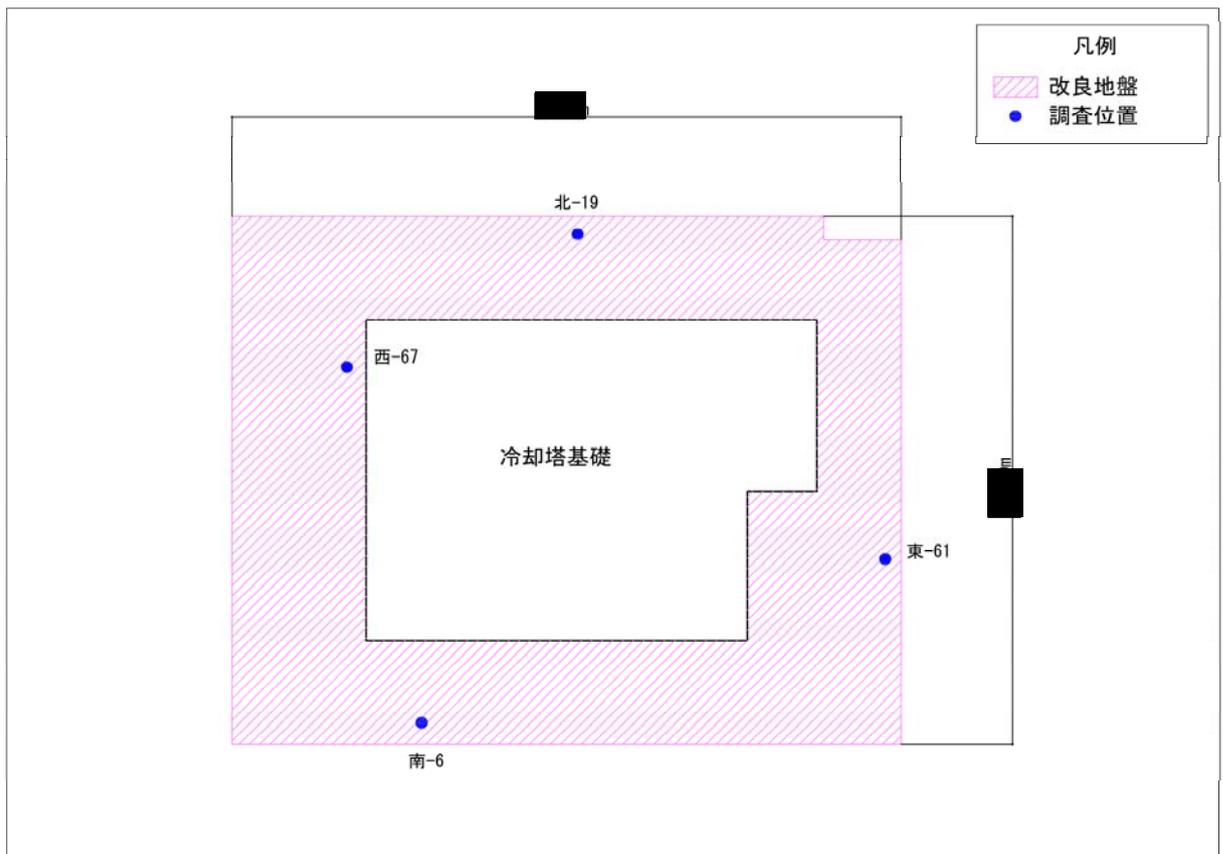
### 3.3.3 品質確認結果

#### (1) 安全冷却水B冷却塔飛来物防護ネット

安全冷却水B冷却塔飛来物防護ネットにおける改良地盤の調査位置を第3.3.3-1図に、品質確認頻度を第3.3.3-1表に示す。また、品質確認結果を第3.3.3-2表に示す。

品質確認頻度については、諸基準・指針に示される必要調査箇所数と改良地盤の調査箇所数を比較した結果、文献による必要調査箇所数を満足することを確認した。

各品質確認項目に対する品質確認の結果、基準値を上回ることを確認した。



第3.3.3-1図 改良地盤の調査位置（安全冷却水B冷却塔飛来物防護ネット）

第3.3.3-1表 改良地盤の品質確認頻度（安全冷却水B冷却塔飛来物防護ネット）

対象施設	適用基準	品質確認項目		施工数量	必要調査箇所数 (A)	調査箇所数 (B)	判定 (B) > (A)
		強度	一軸圧縮強度				
安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	建築センター指針 陸上工事マニュアル	強度	一軸圧縮強度	227本	3箇所	4箇所	○
		剛性	S波速度	227本	3箇所	4箇所	○

第 3.3.3-2 表 (1) 改良地盤の品質確認結果 (安全冷却水 B 冷却塔飛来物防護ネット)  
(一軸圧縮強度)

試料No.	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )	試料No.	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )	試料No.	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )	試料No.	一軸圧縮強度 qu (MN/m <sup>2</sup> )
北-19-02	3.1	西-67-04	5.4	東-61-03	5.4	南-6-03	3.2
北-19-03	3.6	西-67-05	8.0	東-61-08	4.0	南-6-06	3.4
北-19-04	3.8	西-67-07	5.0	東-61-11	3.3	南-6-09	3.4
北-19-10	8.4	西-67-13	4.6	東-61-13	4.8	南-6-13	6.4
北-19-11	6.5	西-67-14	3.9	東-61-18	3.8	南-6-17	3.6
北-19-12	7.2	西-67-16	3.9	東-61-20	3.4	南-6-21	8.2
北-19-23	13.0	西-67-18	4.9	東-61-25	5.2	南-6-27	5.8
北-19-24	13.4	西-67-20	5.2	東-61-27	6.0	南-6-31	7.7
北-19-25	10.9	西-67-23	8.8	東-61-32	5.8	南-6-33	9.8
平均値 : 5.90 標準偏差 : 2.69							基準値 : 3.0

第 3.3.3-2 表 (2) 改良地盤の品質確認結果 (安全冷却水 B 冷却塔飛来物防護ネット)  
(S 波速度)

調査位置	S波速度 Vs (m/s)	
	試験値	基準値
北-19	800	600
西-67	1170	
東-61	870	
南-6	800	