

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所の原子炉施設  
（放射性廃棄物の廃棄施設）  
の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書  
（その10）の一部補正について

（放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備の一部変更）

令和元年11月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

令 01 原機 (科バ) 011  
令和元年 11 月 26 日

原子力規制委員会 殿

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
理事長 児玉 敏雄

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設（放射性廃棄物の廃棄施設）の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書（その 10）の一部補正について

（放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備の一部変更）

令和元年 7 月 4 日付け令 01 原機 (科バ) 006 をもって申請しました国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設（放射性廃棄物の廃棄施設）の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書（その 10）について、下記のとおり一部補正いたします。

## 記

1. 名称及び住所並びに代表者の氏名

名	称	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
住	所	茨城県那珂郡東海村大字舟石川 765 番地 1
代表者の氏名		理事長 児玉 敏雄
  
2. 変更に係る事業所の名称及び所在地

名	称	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所	
所	在	地	茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4
  
3. 変更に係る原子炉施設の区分並びに設計及び工事の方法

区	分	放射性廃棄物の廃棄施設
設計及び工事の方法		別紙のとおり
  
4. 設計及び工事に係る品質管理の方法等  
「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合するよう、変更に係る設計及び工事の品質管理を行う。
  
5. 変更理由  
平成 24 年 6 月の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正並びに関連規則等の改正を踏まえ、放射性廃棄物の廃棄施設について構造及び設備の見直しを行う。
  
6. 分割申請の理由  
放射性廃棄物の廃棄施設の設計及び工事の方法の認可申請は、表 1 に示す項目を予定しているが、工事に要する期間等を考慮し、分割して行う。本申請では、「保管廃棄施設に係る津波防護対策」について申請するものである。  
なお、本申請対象は、核燃料施設等における新規制基準の適用の考え方（平成 25 年 11 月 6 日原子力規制庁。平成 30 年 12 月 12 日改正）に基づき、使用前検査終了後に工事の一環における利用として、原子炉施設の維持管理に不可欠な活動により発生する放射性廃棄物の保管廃棄に使用する。

表1 放射性廃棄物処理場設工認申請対象の施設区分、項目及び分割申請※1

第1 廃棄物処理棟

施設区分		項目	分割申請回数	今回申請	備考	
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	建家及び固体廃棄物の廃棄設備の構造（耐震補強）	その2		改造
		建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（外部事象影響）	その3		評価	
		安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）		既設		
		建家、液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい防止に係る堰の設置）		既設		
		液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい警報装置の設置）	その6		改造	
		通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その3		既設	
		建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（消火設備等の設置）	その3		既設	

第2 廃棄物処理棟

施設区分		項目	分割申請回数	今回申請	備考	
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	建家の構造 (耐震補強)	その2		改造
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造 (外部事象影響)	その3		評価
			安全避難通路等 (避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置)		既設	
			建家、液体廃棄物の廃棄設備の構造 (漏えい防止に係る堰の設置)		既設	
			液体廃棄物の廃棄設備の構造 (漏えい警報装置の設置)	その6		改造
			通信連絡設備等 (通信連絡設備の設置)	その3		既設
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造 (消火設備等の設置)	その3		既設
			液体廃棄物の廃棄設備の構造 (固化セル水噴霧消火設備の設置)	その4		既設
			液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造 (セル排風機に係る動力ケーブルの材料)	その4		既設 改造
			液体廃棄物の廃棄設備の構造 (アスファルト固化装置のベローズバルブの材料)	その4		既設
			建家、液体廃棄物の廃棄設備等の構造 (固化セル火災報知設備の設置)	その4		改造
			液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造 (セル排風機自動消火設備の設置)	その4		新設
			液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造 (セル排風機配電盤溢水防護カバーの設置)	その4		新設

### 第3 廃棄物処理棟

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	建家の構造（耐震補強）	その1 1		改造
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（外部事象影響）	その3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			建家、液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい防止に係る堰の設置）		その3	改造
			液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい警報装置の設置）	その6		改造
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その3		既設
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（消火設備等の設置）	その3		既設

### 解体分別保管棟

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	建家の構造（耐震補強）	その1 1		改造
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（外部事象影響）	その3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			建家、液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい防止に係る堰の設置）			既設
			液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい警報装置の設置）	その6		改造
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その3		既設
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（消火設備等の設置）	その3		既設

減容処理棟

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	建家の構造（耐震補強）	その 1 1		改造
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（外部事象影響）	その 3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（圧力逃し機構の設置）			既設
			建家、液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい防止に係る堰の設置）			既設
			液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい警報装置の設置）	その 6		改造
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その 3		既設
			建家、液体廃棄物及び固体廃棄物の廃棄設備等の構造（消火設備等の設置）	その 3		既設

排水貯留ポンド※3

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	液体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その 3		評価
			液体廃棄物の廃棄設備の構造（ライニングの施工）	その 1		改造
			液体廃棄物の廃棄設備の構造（漏えい警報装置の設置）	その 6		改造
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その 3		既設

保管廃棄施設・L

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その 3		評価
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設

保管廃棄施設・M-1、保管廃棄施設・M-2、保管廃棄施設・NL

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（津波防護対策）	その 1 0	○	新設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その 3		評価
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設

特定廃棄物の保管廃棄施設（インパイルループ用）

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その3		評価
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設

特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（津波防護対策）	その10	○	新設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その3		評価
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設

廃棄物保管棟・Ⅰ

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（津波防護対策）	その10	○	新設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（消火設備等の設置）	その3		既設

廃棄物保管棟・Ⅱ

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（耐震補強）	その5		改造
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（津波防護対策）	その10	○	新設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）			既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（消火設備等の設置）	その3		既設



固体廃棄物一時保管棟

施設区分			項目	分割申請回数	今回申請	備考
設工認申請	設置許可申請					
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1) 構造	固体廃棄物の廃棄設備の構造（耐震性）	その1 2		既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（外部事象影響）	その3		評価
			安全避難通路等（避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置）			既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（構造及び容量）	その1 2		既設
			通信連絡設備等（通信連絡設備の設置）	その3		既設
			固体廃棄物の廃棄設備の構造（消火設備等の設置）	その3		既設

※1：今後の進捗に応じて、項目や分割内容を変更する可能性がある。

※2：高経年化に対する予防保全に係る項目。

※3：排水貯留 Pond は、核燃料施設等における新規規制基準の適用の考え方（平成 25 年 11 月 6 日原子力規制庁。平成 30 年 12 月 12 日改正）に基づき、設工認（その 1）に係る使用前検査終了後に工事の一環における利用として、原子炉施設の維持管理に不可欠な活動により発生する放射性廃棄物の処理に使用する。

別紙

# 設計及び工事の方法

第1編 保管廃棄施設に係る津波防護対策

## 第 1 編 保管廃棄施設に係る津波防護対策

## 目 次

1. 放射性廃棄物の廃棄施設の構成及び申請範囲	本 1-1
2. 準拠した基準及び規格	本 1-4
3. 設 計	本 1-5
3.1 設計条件	本 1-5
3.2 設計仕様	本 1-6
4. 工事の方法	本 1-16
4.1 工事の方法及び手順	本 1-16
4.2 試験検査項目及び方法	本 1-16

1. 放射性廃棄物の廃棄施設の構成及び申請範囲

放射性廃棄物の廃棄施設は、次の各設備から構成される。

- (1) 気体廃棄物の廃棄施設
- (2) 液体廃棄物の廃棄設備
- (3) 固体廃棄物の廃棄設備

上記のうち、(3) 固体廃棄物の廃棄設備は、次の各設備及びこれらを収納する建家で構成する。

設 備

[固体廃棄物の廃棄設備]

a 処理施設

- (a) 焼却処理設備
- (b) 固体廃棄物処理設備・Ⅱ
- (c) 解体室
- (d) 高圧圧縮装置
- (e) 金属熔融設備
- (f) 焼却・熔融設備

b 保管廃棄施設

- (a) 保管廃棄施設
  - ① 第1保管廃棄施設
    - 1) 保管廃棄施設・Ⅰ
      - 1)-1 保管廃棄施設・Ⅰ
    - 2) 保管廃棄施設・Ⅱ
      - 2)-1 保管廃棄施設・Ⅱ-1
      - 2)-2 保管廃棄施設・Ⅱ-2
      - 2)-3 特定廃棄物の保管廃棄施設
    - 3) 解体分別保管棟
  - ② 第2保管廃棄施設
    - 1) 保管廃棄施設・Ⅱ
    - 2) 廃棄物保管棟・Ⅰ
    - 3) 廃棄物保管棟・Ⅱ
- (b) 処理前廃棄物保管場所
  - ① 廃棄物一時置場
  - ② 処理前廃棄物収納セル
  - ③ 処理前廃棄物保管エリア

- ㉔ 一時保管室
- ㉕ 固体廃棄物一時保管棟
- (c) 発生廃棄物保管場所
  - ㉖ 灰取出し室
  - ㉗ コンクリート注入室
  - ㉘ 固化体保管エリア
  - ㉙ 廃棄物保管室
  - ㉚ 廃棄物保管エリア
  - ㉛ 第3 廃棄物処理棟保管庫 A 及び第3 廃棄物処理棟保管庫 B
  - ㉜ 第1 廃棄物処理棟 1 階保管庫及び第1 廃棄物処理棟 2 階保管庫
  - ㉝ 物品検査エリア
  - ㉞ 一時保管室
- c 固体廃棄物移送容器

## 建 家

第1 廃棄物処理棟	[焼却処理設備、廃棄物一時置場、灰取出し室、第1 廃棄物処理棟 1 階保管庫、第1 廃棄物処理棟 2 階保管庫]
第2 廃棄物処理棟	[固体廃棄物処理設備・Ⅱ、処理前廃棄物収納セル、コンクリート注入室、廃棄物保管室、廃棄物保管エリア]
第3 廃棄物処理棟	[固化体保管エリア、第3 廃棄物処理棟保管庫 A、第3 廃棄物処理棟保管庫 B]
解体分別保管棟	[解体室、処理前廃棄物保管エリア、物品検査エリア]
減容処理棟	[高圧圧縮装置、金属溶融設備、焼却・溶融設備、一時保管室]

今回申請する範囲は、(3)の固体廃棄物の廃棄設備の b 保管廃棄施設 (a) 保管廃棄施設のうち㉖第1 保管廃棄施設 2) 保管廃棄施設・Ⅱ 2)-1 保管廃棄施設・M-1、2)-2 保管廃棄施設・M-2 及び 2)-3 特定廃棄物の保管廃棄施設 (ただし、インパイルループ用を除く)、並びに㉗第2 保管廃棄施設 1) 保管廃棄施設・NL、2) 廃棄物保管棟・I 及び 3) 廃棄物保管棟・Ⅱに係る津波防護対策に関するものである。

申請範囲を図-1.1 に示す。

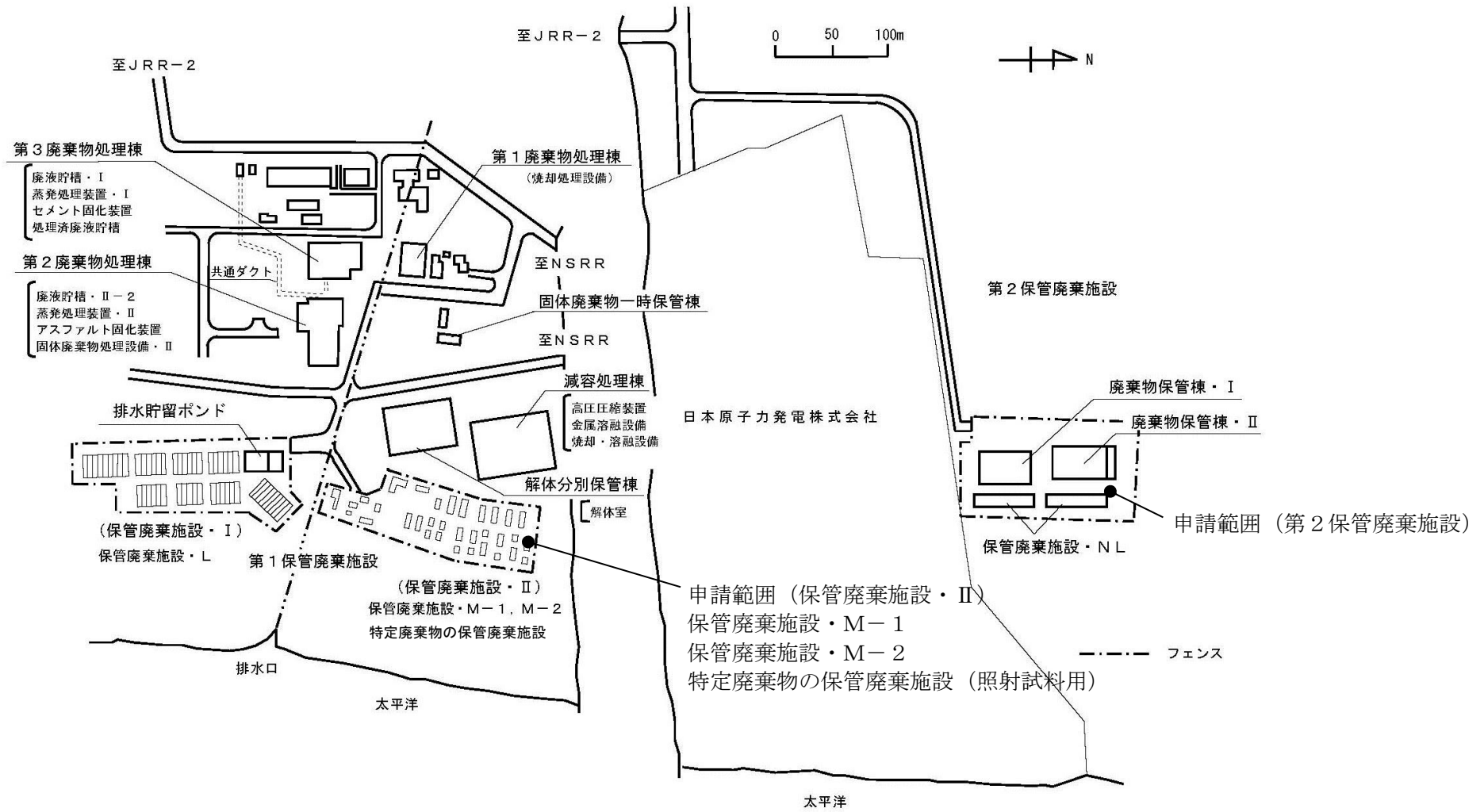


図-1.1 保管廃棄施設 配置図

## 2. 準拠した基準及び規格

「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」

(昭和 62 年総理府令第 11 号)

「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(原子力規制委員会)

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」

(原子力規制委員会)

「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)」(日本電気協会)

「原子力発電所耐津波設計技術規程(JEAC4629)」(日本電気協会)

「日本産業規格(JIS)」

「コンクリート標準示方書」(土木学会)

「道路橋示方書」(日本道路協会)

「道路土工」(日本道路協会)

「杭基礎設計便覧」(日本道路協会)

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」(日本港湾協会)

「建築基礎構造設計指針」(日本建築学会)

「建築基礎のための地盤改良設計指針案」(日本建築学会)

「各種合成構造物設計指針・同解説」(日本建築学会)

「建設省河川砂防技術基準(案)同解説」(建設省河川局)

「ダム・堰施設技術基準(案)」(国土交通省)

「港湾の津波避難施設の設計ガイドライン」(国土交通省)

「港湾における防潮堤(胸壁)の耐津波設計ガイドライン」(国土交通省)

「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」(国土交通省)

「津波漂流物対策施設設計ガイドライン」(沿岸技術研究センター)

「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」(土木研究センター)



### 3. 設 計

#### 3.1 設計条件

L 2 津波に対して、遡上波が到達した場合に施設内に海水が流入することがないよう、津波防護対策を講じる。L 2 津波の浸水高さについては、茨城県の平成 24 年 8 月の公表データに、隣接する他事業者の津波防護施設の影響及び自施設の反射によるせり上がりを考慮する。

表 1 設計条件

名 称	津波防護壁
対 象 津 波	L 2 津波（茨城沿岸津波対策検討委員会策定）
津 波 浸 水 高 さ *	保管廃棄施設・Ⅱ：T.P.+7.17m 第 2 保管廃棄施設：T.P.+9.74m
対 象 施 設	保管廃棄施設・Ⅱ 保管廃棄施設・M-1 保管廃棄施設・M-2 第 2 保管廃棄施設 廃棄物保管棟・Ⅰ 廃棄物保管棟・Ⅱ 保管廃棄施設・NL

\* 津波防護壁を設置した場合の防護壁外側における最大の津波浸水高さ。

### 3.2 設計仕様

津波防護対策に係る津波防護壁の設置として、以下の仕様を満足するよう施工する。保管廃棄施設・Ⅱについては、保管廃棄施設・Ⅱの東側（海側）に鉄筋コンクリート造の津波防護壁を設置して、L2津波の浸水を防止する構造とする。第2保管廃棄施設については、第2保管廃棄施設の周囲にプレキャストコンクリート製の津波防護壁を設置して、L2津波の浸水を防止する構造とし、出入口にはゲートを設ける。

津波防護壁の設計高さについては、表1に示した津波浸水高さに加え、地盤沈下の影響を考慮する。

表2 保管廃棄施設・Ⅱに係る津波防護壁の設計仕様

対 象 施 設	保管廃棄施設・Ⅱ
津波防護壁の設計高さ	T.P.+8.0m (表4に津波浸水高さと設計高さの関係を示す。)
全 長	約200m
構 造	鉄筋コンクリート造
基 礎	直接基礎（地盤改良）
材 料	壁・床版 鉄筋 : SD345 (JIS G 3112) コンクリート : 普通コンクリート (JIS A 5308) 地盤改良 セメント : 高炉セメント (JIS R 5211)
図	図-1.3、図-1.5

表3 第2保管廃棄施設に係る津波防護壁の設計仕様

対 象 施 設	第2保管廃棄施設
津波防護壁の設計高さ	<p>浸水高さに応じて設計高さを設定する。</p> <p>Aタイプ： T.P. +10.60m</p> <p>Bタイプ： T.P. +9.60m</p> <p>Cタイプ： T.P. +9.10m</p> <p>(表5に津波浸水高さと設計高さの関係を示す。)</p>
全 長	約 432m
構 造	プレキャストコンクリート
基 礎	杭基礎（地盤改良）
材 料	<p>壁 : プレキャストコンクリート</p> <p>鉄筋 : SD345 (JIS G 3112)</p> <p>鉄骨 : SM400A (JIS G 3106)</p> <p>コンクリート : 普通コンクリート (JIS A 5308)</p> <p>杭基礎</p> <p>杭 (鋼管) : SKK400 (JIS A 5525)</p> <p>SKK490 (JIS A 5525)</p> <p>SM570 (JIS G 3106)</p> <p>地盤改良</p> <p>セメント : 高炉セメント (JIS R 5211)</p> <p>ゲート</p> <p>ゲート本体 : SUS316L (JIS G 4305)</p> <p>基礎部</p> <p>鉄筋 : SD345 (JIS G 3112)</p> <p>コンクリート : 普通コンクリート (JIS A 5308)</p>
図	図-1.4、図-1.6～図-1.9

表4 津波浸水高さ与设计高さ（保管廃棄施設・Ⅱ）

津波浸水高さ	沈下量*	必要高さ	设计高さ
T. P. +7. 17m	0. 16m	T. P. +7. 33m	T. P. +8. 0m

\* 沈下量は、非液状化層が沈下した場合を想定して算出。

表5 津波浸水高さ与设计高さ（第2保管廃棄施設）

津波防護壁 タイプ	津波浸水高さ*1	沈下量*2	必要高さ	设计高さ
Aタイプ	T. P. +9. 74m	0. 18m	T. P. +9. 92m	T. P. +10. 60m
Bタイプ	T. P. +8. 87m	0. 18m	T. P. +9. 05m	T. P. +9. 60m
Cタイプ	T. P. +8. 25m	0. 18m	T. P. +8. 43m	T. P. +9. 10m

\*1 津波防護壁タイプ毎の最大の津波浸水高さ。

\*2 沈下量は、粘性土層の圧密沈下量と非液状化層が沈下した場合を想定して算出。

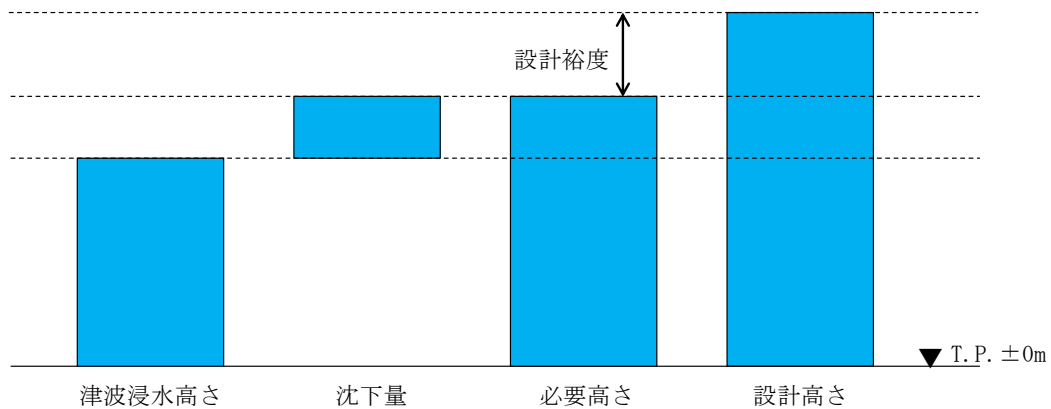


図-1.2 设计高さの設定の考え方

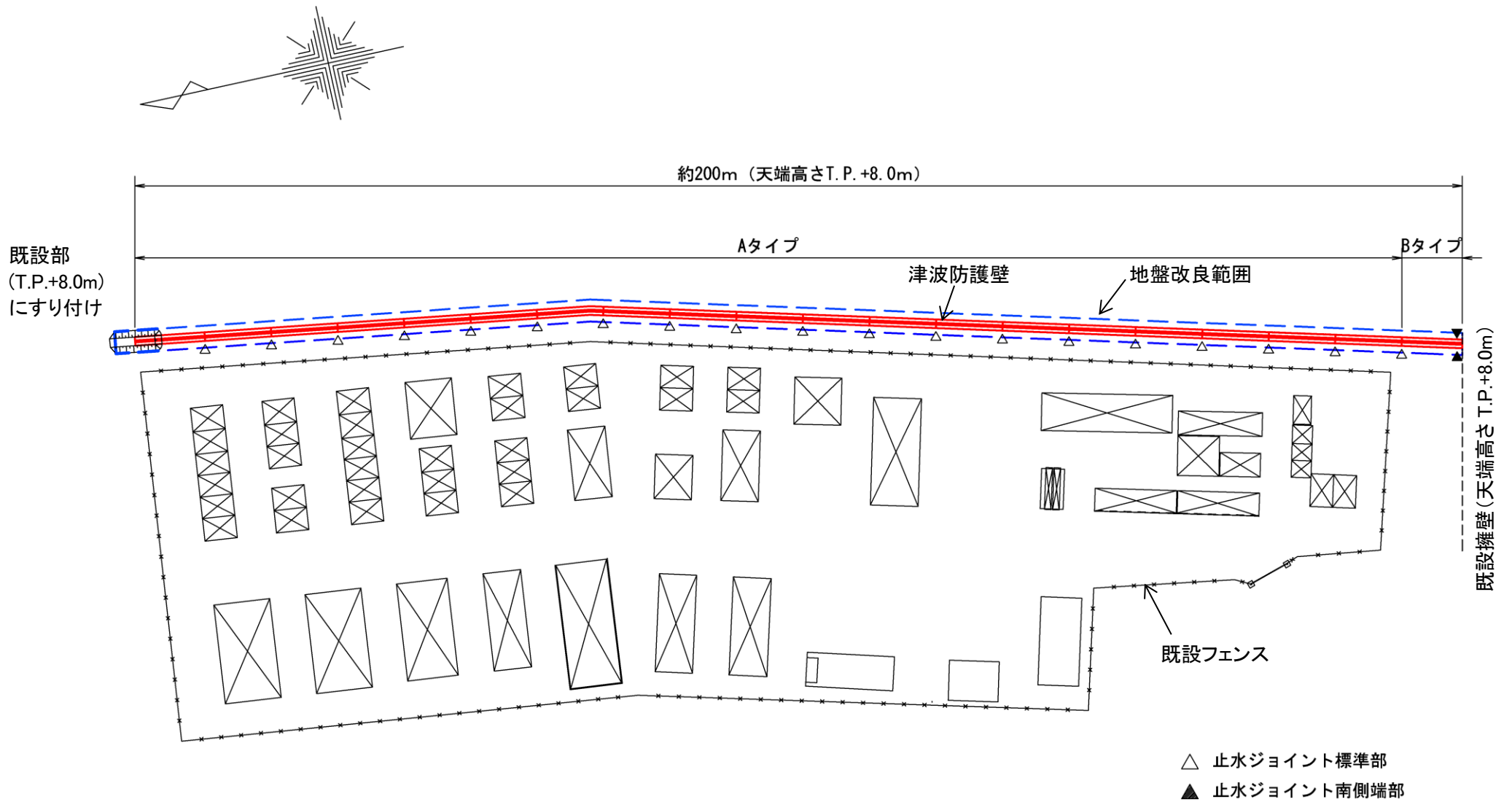


図-1.3 津波防護壁配置図 (保管廃棄施設・II)

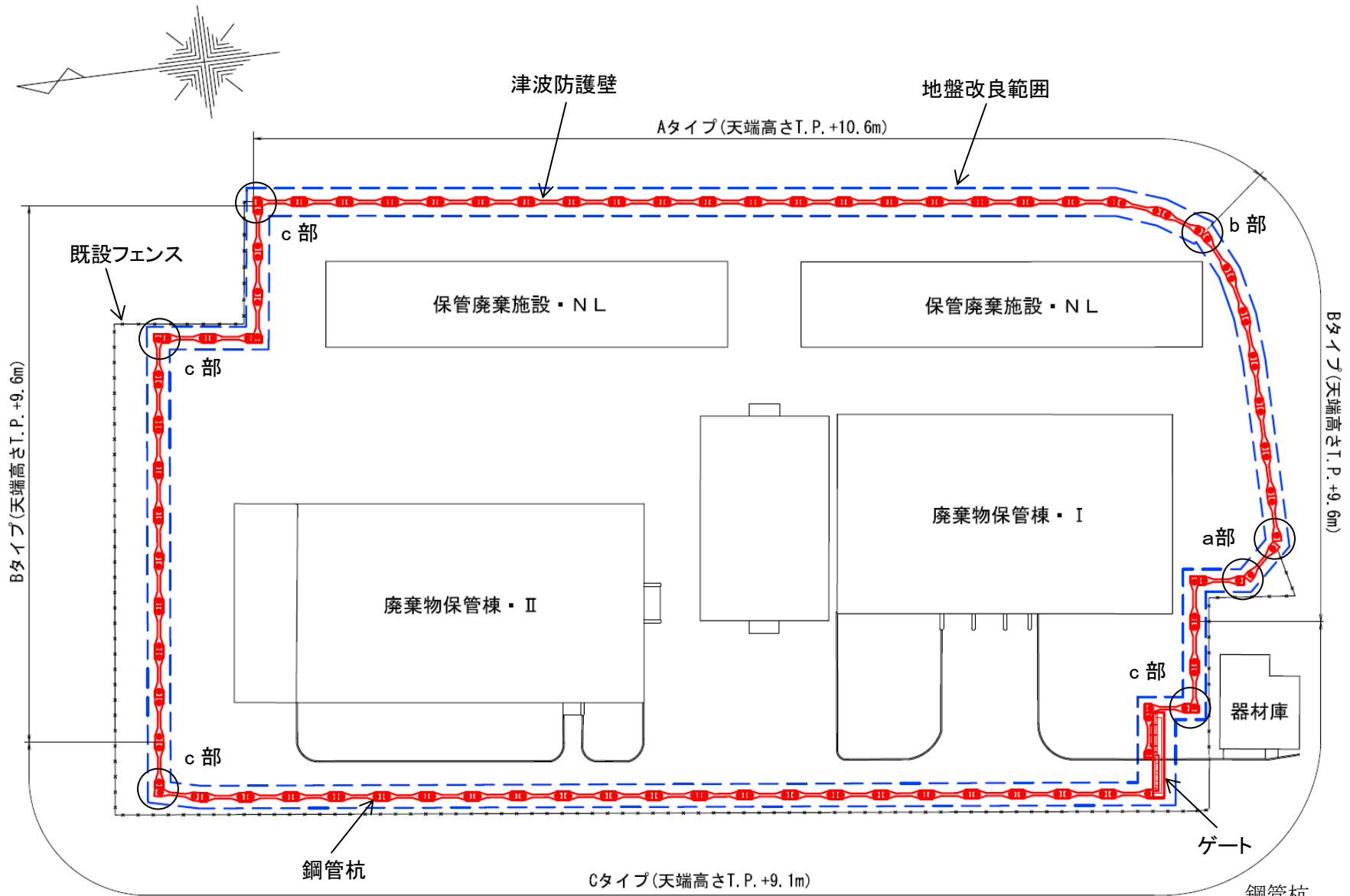
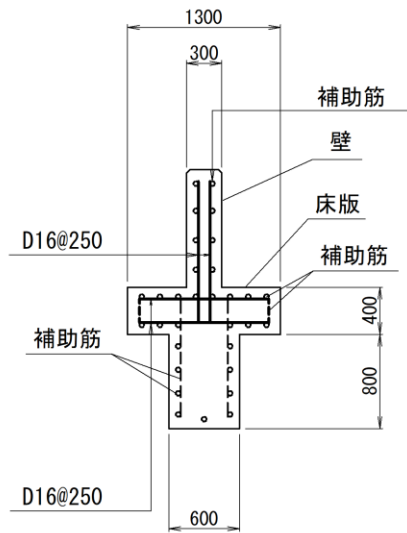
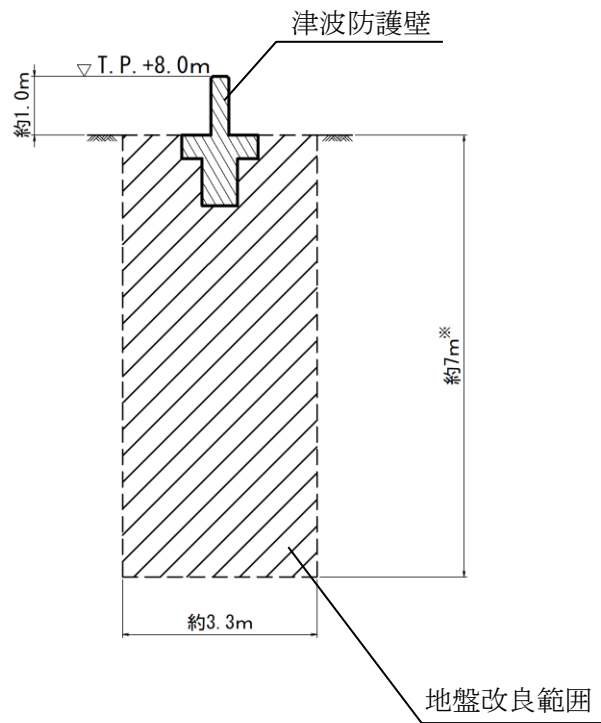


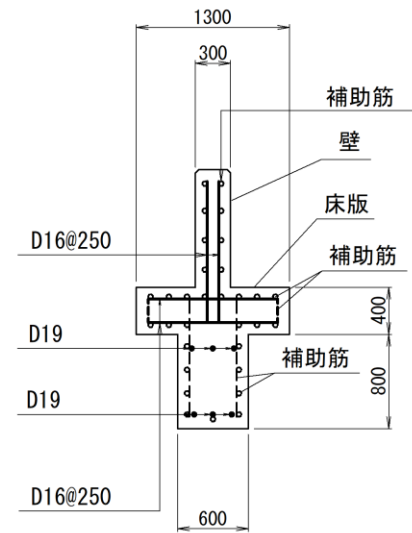
図-1.4 津波防護壁配置図 (第2保管廃棄施設)

\* c部 (直角部) 以外の止水ジョイントは標準部による

- 鋼管杭  
 Aタイプ : 42本  
 Bタイプ : 48本  
 Cタイプ : 54本



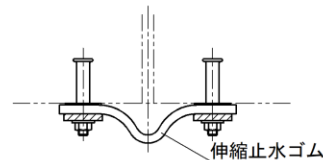
Aタイプ  
〔基本配筋図〕



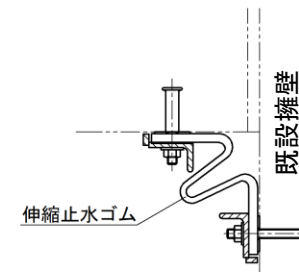
Bタイプ  
〔南側端部配筋図〕

〔単位：mm〕

※ 砂礫層及びN値30以上の砂層の出現深度によっては、改良深度を変更することがある。

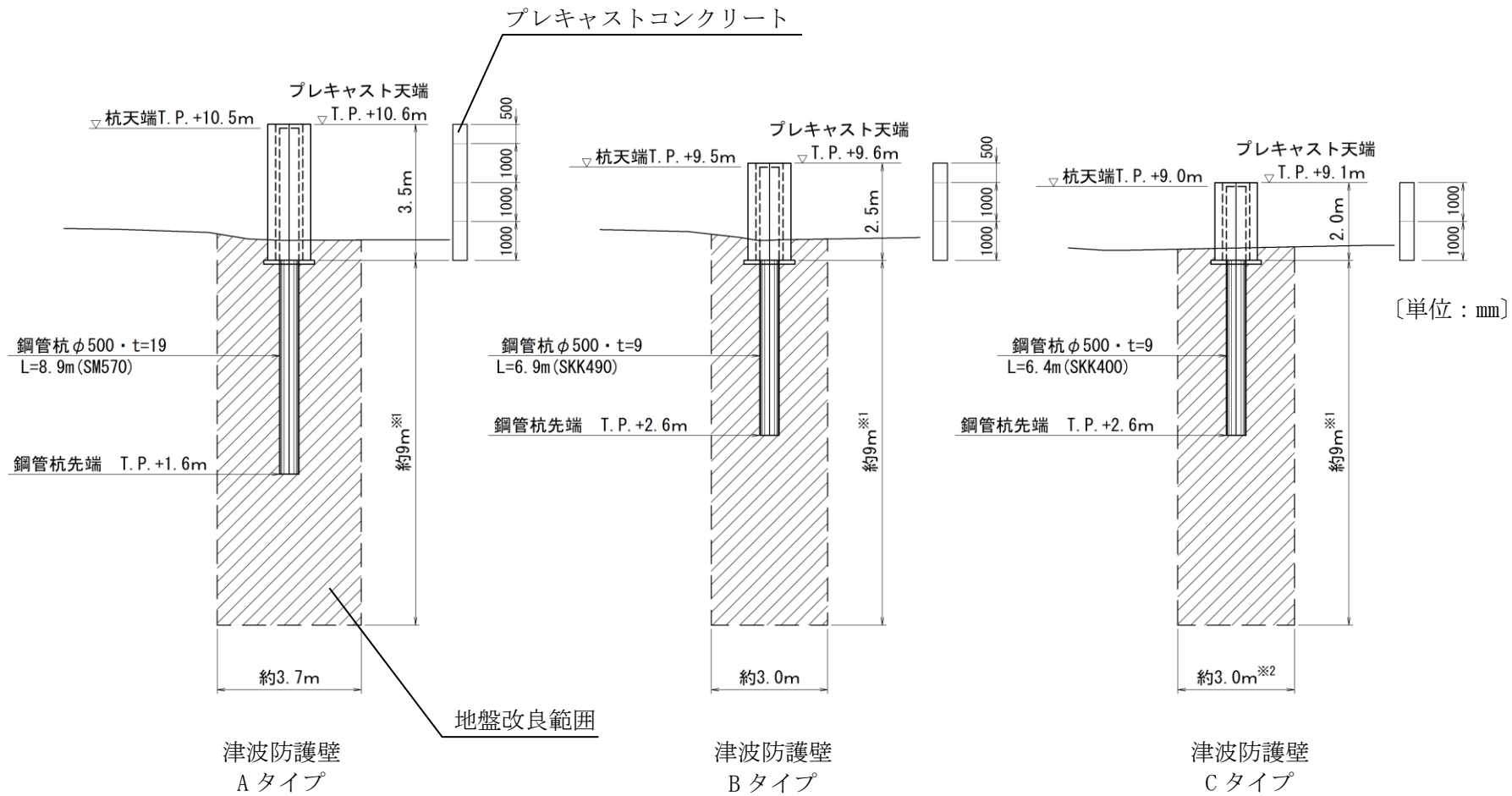


止水ジョイント標準部



止水ジョイント南側端部

図-1.5 津波防護壁の構造図及び止水材の詳細図（保管廃棄施設・II）

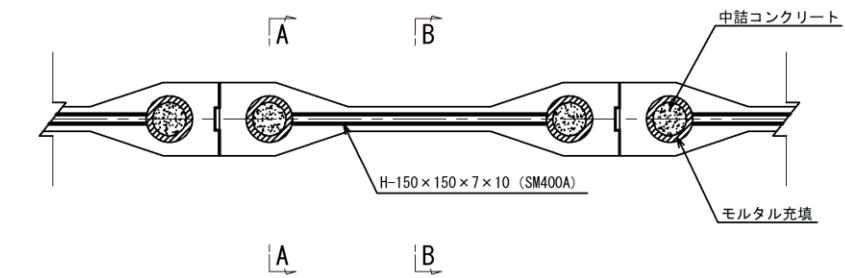


※1 砂礫層及びN値30以上の砂層の出現深度によっては、改良深度を変更することがある。

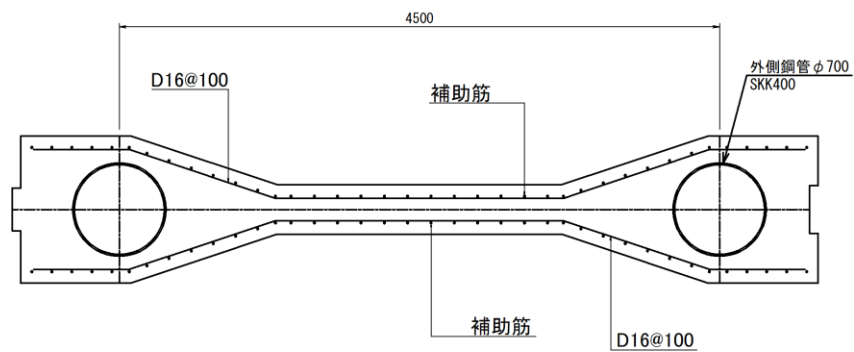
※2 ゲート下部の地盤改良は、幅約5mとする。

図-1.6 津波防護壁の構造図 (第2保管廃棄施設)

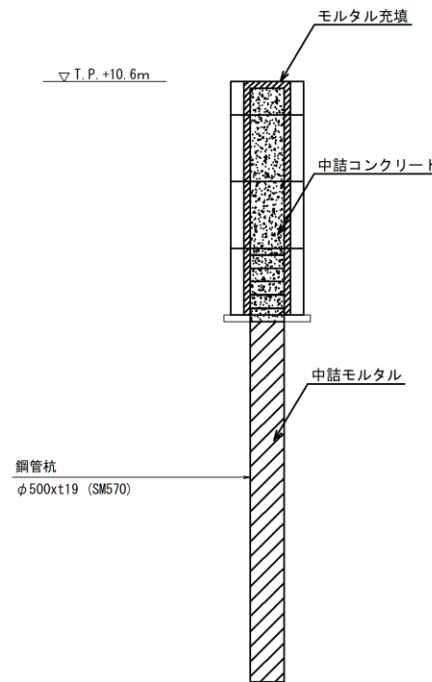




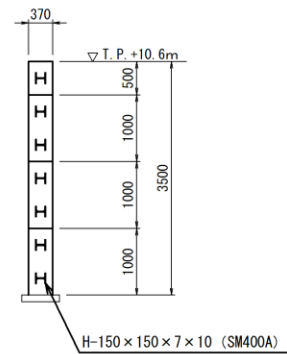
〔平面図〕 A～C タイプ共通



〔配筋図〕 A～C タイプ共通



端部  
 〔A-A 断面図\*〕

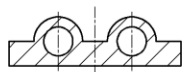
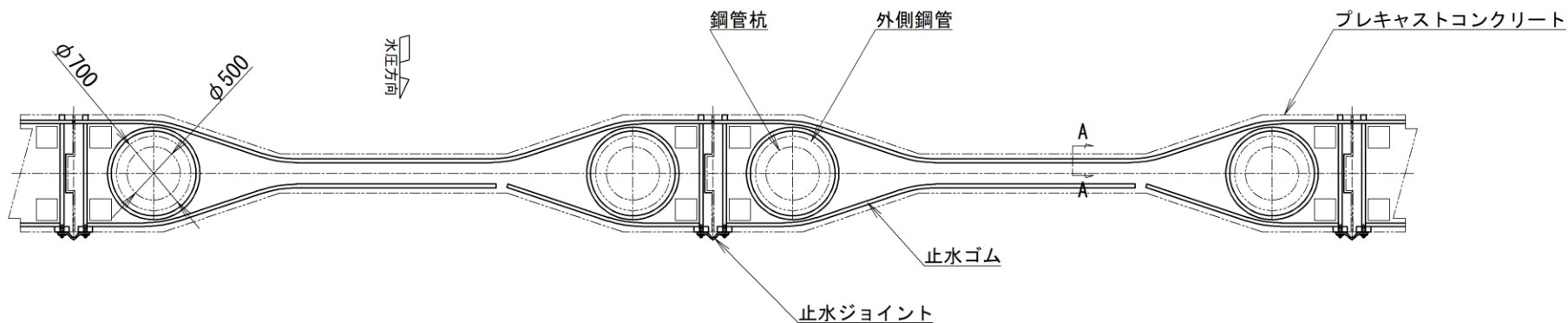


中央部  
 〔B-B 断面図\*〕

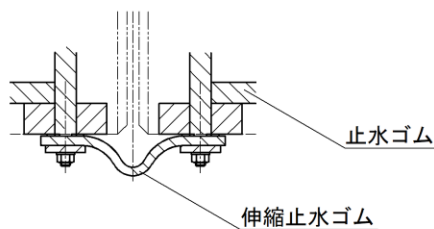
〔単位：mm〕

\* 断面図は A タイプを示す。

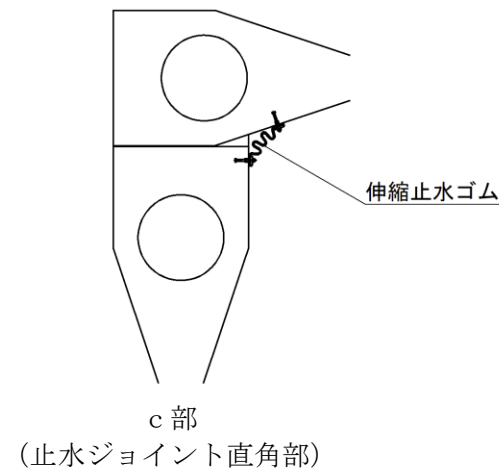
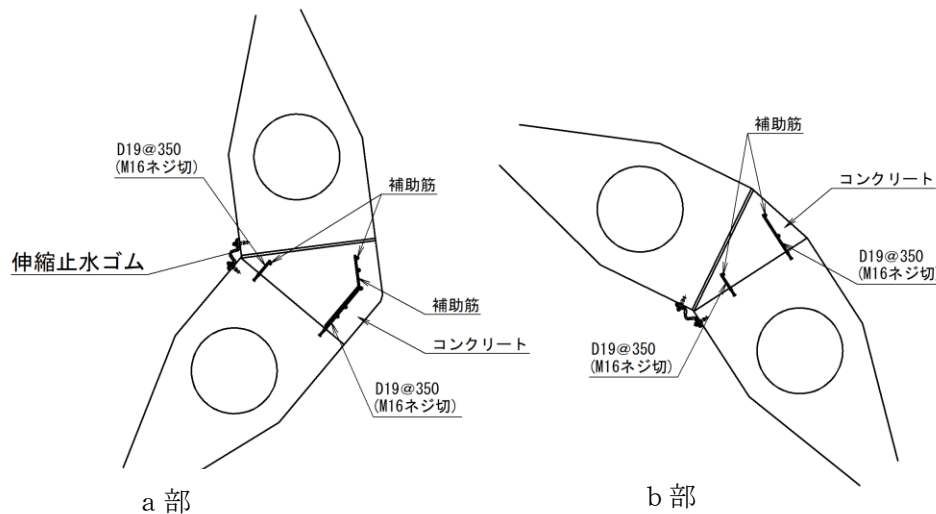
図-1.7 津波防護壁の詳細図 (第2保管廃棄施設)



止水ゴム断面図 (A-A 断面)



止水ジョイント標準部



[単位：mm]

\* プレキャストコンクリート屈曲部の 300mm 未満の隙間には、  
無収縮モルタル ( $F_c=30\text{N/mm}^2$ ) を充填する。

図-1.8 止水材、津波防護壁 (屈曲部) の詳細図 (第2保管廃棄施設)

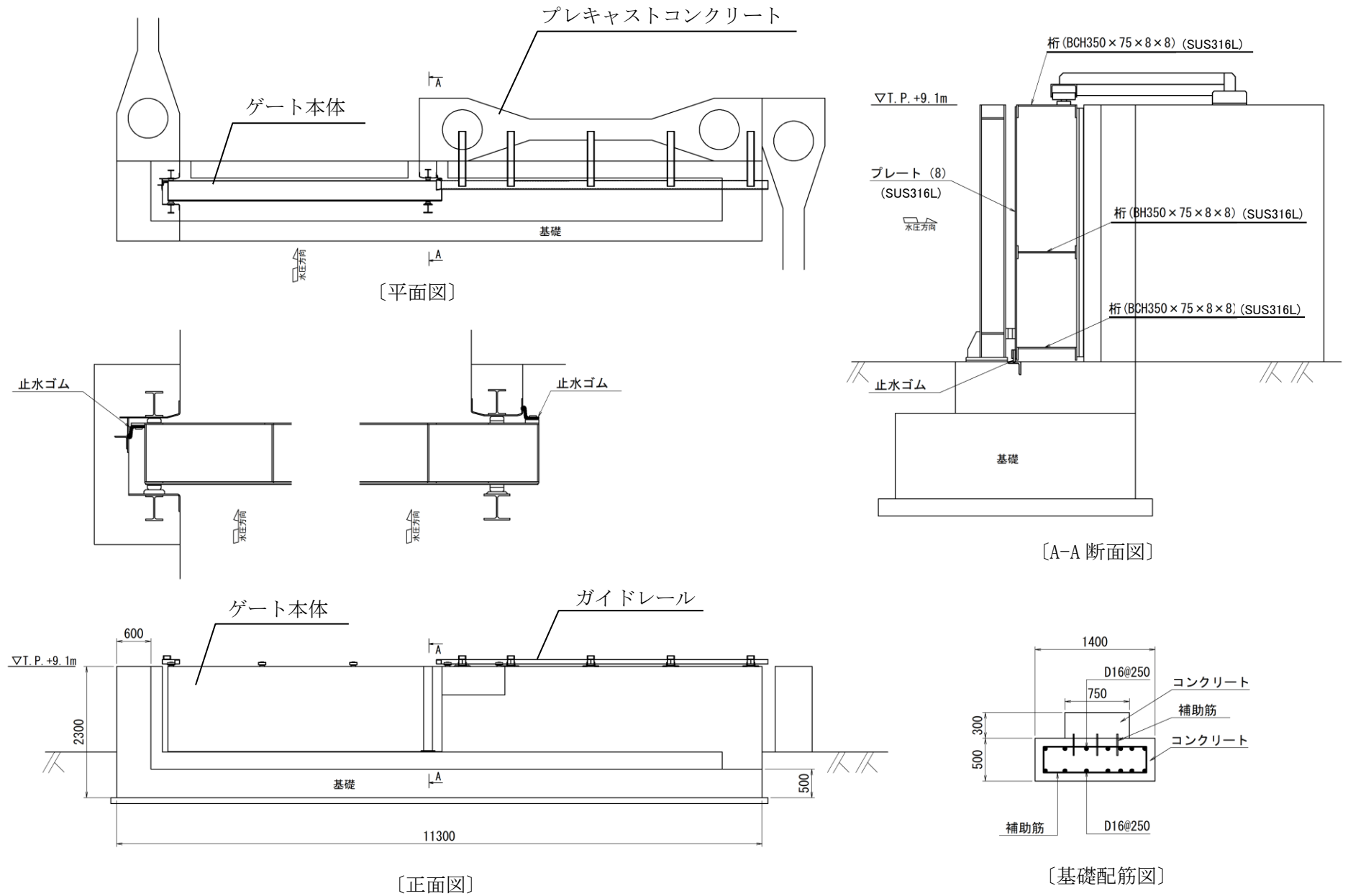


図-1.9 ゲートの構造図 (第2保管廃棄施設)

〔単位：mm〕

#### 4. 工事の方法

##### 4.1 工事の方法及び手順

本申請に係る工事の方法及び手順を図-1.10 及び図-1.11 に示す。当該工事はその他の安全機能を有する施設等に影響を及ぼさないように行う。

なお、本申請対象は、核燃料施設等における新規規制基準の適用の考え方（平成 25 年 11 月 6 日原子力規制庁。平成 30 年 12 月 12 日改正）に基づき、使用前検査終了後に工事の一環における利用として、原子炉施設の維持管理に不可欠な活動により発生する放射性廃棄物の保管廃棄に使用する。

##### 4.2 試験検査項目及び方法

試験・検査は、工事の工程に従い、次の項目について実施する。

###### 4.2.1 保管廃棄施設・II

###### ① 材料検査

- 方 法 : a. 鉄筋の材料を材料証明書等により確認する。  
b. 地盤改良土の強度を圧縮強度試験により確認する。  
c. コンクリートの強度を圧縮強度試験により確認する。
- 判 定 : a. 鉄筋が別表-1 に示す材料であること。  
b. 地盤改良土の圧縮強度の個々の値が  $200\text{kN/m}^2$  以上であること。  
c. コンクリートの圧縮強度の平均値が設計基準強度（別表-5）値以上であり、かつ、個々の値が設計基準強度（別表-5）値の 85%以上であること。

###### ② 構造検査1（配筋検査）

- 方 法 : a. 鉄筋の径（呼び径）を目視により確認する。  
b. 鉄筋の本数又は間隔を目視又は測定により確認する。  
c. 鉄筋の継手長さを目視又は測定により確認する。  
d. 鉄筋のかぶり厚さを目視又は測定により確認する。
- 判 定 : a. 鉄筋が別表-1、図-1.5 に示す径（呼び径）であること。  
b. 鉄筋が図-1.5 に示す本数又は間隔であること。  
c. 鉄筋の継手長さが別表-2 に示す長さ以上であること。  
d. 鉄筋のかぶり厚さが別表-3 に示す長さ以上であること。

###### ③ 構造検査2（型枠検査）

- 方 法 : 型枠の寸法を測定により確認する。  
判 定 : 型枠の寸法が別表-4 に示す許容差であること。

④ 寸法検査

- 方 法 : a. 地盤改良の範囲（幅及び深さ）を測定又は目視により確認する。  
b. 津波防護壁の天端高さを測定により確認する。
- 判 定 : a. 地盤改良の範囲が別表－6、図－1.3 及び図－1.5 に示す範囲であること。  
b. 津波防護壁の天端高さが図－1.5 に示す高さ以上であること。

⑤ 外観検査

- 方 法 : a. 津波防護壁の配置を目視により確認する。  
b. 津波防護壁の外観を目視により確認する。  
c. 止水材の配置を目視により確認する。
- 判 定 : a. 津波防護壁が図－1.3 に示す配置であること。  
b. 津波防護壁に機能上有害な傷、変形がないこと。  
c. 止水材が図－1.3 に示す配置であること。

4.2.2 第2保管廃棄施設

① 材料検査

- 方 法 : a. 鋼管杭の材料を材料証明書等により確認する。  
b. プレキャストコンクリート壁を製品検査成績書等により確認する。  
c. 地盤改良土の強度を圧縮強度試験により確認する。  
d. ゲートを製品検査成績書等により確認する。  
e. 鉄筋の材料を材料証明書等により確認する。  
f. コンクリート及び無収縮モルタルの強度を圧縮強度試験により確認する。
- 判 定 : a. 鋼管杭が別表－7 に示す材料であること。  
b. プレキャストコンクリート壁が図－1.7 に示す製品であること。  
c. 地盤改良土の圧縮強度の個々の値が  $200\text{kN/m}^2$  以上であること。  
d. ゲートが図－1.9 に示す製品であること。  
e. 鉄筋が別表－1 に示す材料であること。  
f. コンクリートの圧縮強度の平均値が設計基準強度（別表－5）値以上であり、かつ、個々の値が設計基準強度（別表－5）値の85%以上であること。また、無収縮モルタルの圧縮強度の個々の値が  $30\text{N/mm}^2$  以上であること。

② 構造検査1（配筋検査）

- 方 法 : a. 鉄筋の径（呼び径）を目視により確認する。  
b. 鉄筋の本数又は間隔を目視又は測定により確認する。  
c. 鉄筋の継手長さを目視又は測定により確認する。  
d. 鉄筋のかぶり厚さを目視又は測定により確認する。
- 判 定 : a. 鉄筋が別表－1、図－1.8 及び図－1.9 に示す径（呼び径）であること。

- b. 鉄筋が図-1.8 及び図-1.9 に示す本数又は間隔であること。
- c. 鉄筋の継手長さが別表-2 に示す長さ以上であること。
- d. 鉄筋のかぶり厚さが別表-3 に示す厚さ以上であること。

③ 構造検査2 (型枠検査)

- 方 法 : 型枠の寸法を測定により確認する。  
判 定 : 型枠の寸法が別表-4 に示す許容差であること。

④ 寸法検査

- 方 法 : a. 地盤改良の範囲(幅及び深さ)を測定又は目視により確認する。  
b. 鋼管杭の肉厚(呼び厚さ)、外径(呼び径)及び杭長を測定又は材料証明書等により確認する。  
c. 鋼管杭の埋込み深さを測定により確認する。  
d. 津波防護壁の天端高さを測定により確認する。  
e. ゲートの天端高さを測定により確認する。
- 判 定 : a. 地盤改良の範囲が別表-6、図-1.4 及び図-1.6 に示す範囲であること。  
b. 杭が別表-7 に示す肉厚(呼び厚さ)及び外径(呼び径)であること。また、杭長については別表-7 に示す寸法以上であること。  
c. 鋼管杭の埋込み深さが図-1.6 に示す深さ以上であること。  
d. 津波防護壁の天端高さが図-1.6 に示す高さ以上であること。  
e. ゲートの天端高さが図-1.9 に示す高さ以上であること。

⑤ 外観検査

- 方 法 : a. 杭の本数及び配置を目視により確認する。  
b. 津波防護壁の配置を目視により確認する。  
c. 津波防護壁の外観を目視により確認する。  
d. ゲートの配置を目視により確認する。  
e. ゲートの外観を目視により確認する。  
f. 止水材の配置を目視により確認する。
- 判 定 : a. 杭の本数及び配置が図-1.4 に示す本数及び配置であること。  
b. 津波防護壁が図-1.4 に示す配置であること。  
c. 津波防護壁に機能上有害な傷、変形がないこと。  
d. ゲートが図-1.4 に示す配置であること。  
e. ゲートに機能上有害な傷、変形がないこと。  
f. 止水材が図-1.8 及び図-1.9 に示す配置であること。

別表－1 鉄筋の仕様

部 位	呼び径	材 料
鉄筋	D13 D16 D19	SD345

別表－2 鉄筋の継手長さ

鉄筋の種類	継手長さ	備 考
SD345	32d	道路橋示方書

別表－3 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さ

部 位	かぶり厚さ	備 考
一般部	40 mm	道路土工指針
地中部	70 mm	

別表－4 型枠の寸法許容差

項 目	許 容 差	備 考
厚さ	0～+50mm	コンクリート 標準示方書
幅	0～+50mm	

別表－5 コンクリート材料表

項 目	設計基準強度	備 考
普通コンクリート	24N/mm <sup>2</sup>	コンクリート 標準示方書

別表－6 地盤改良の範囲

対 象		幅	深 さ※ <sup>1</sup>
保管廃棄施設・II		約 3.3m 以上	約 7.0m 以上
第2保管 廃棄施設	Aタイプ	約 3.7m 以上	約 9.0m 以上
	Bタイプ	約 3.0m 以上	約 9.0m 以上
	Cタイプ	約 3.0m 以上※ <sup>2</sup>	約 9.0m 以上

※1 砂礫層及びN値30以上の砂層の出現深度によっては、改良深度を変更することがある。

※2 ゲート下部の地盤改良は、幅約5mとする。

別表－7 鋼管杭の仕様（第2保管廃棄施設）

部 位		寸 法	材 料
鋼管杭	Aタイプ	外径 500mm 肉厚 19mm 杭長 8.9m	SM570
	Bタイプ	外径 500mm 肉厚 9mm 杭長 6.9m	SKK490
	Cタイプ	外径 500mm 肉厚 9mm 杭長 6.4m	SKK400





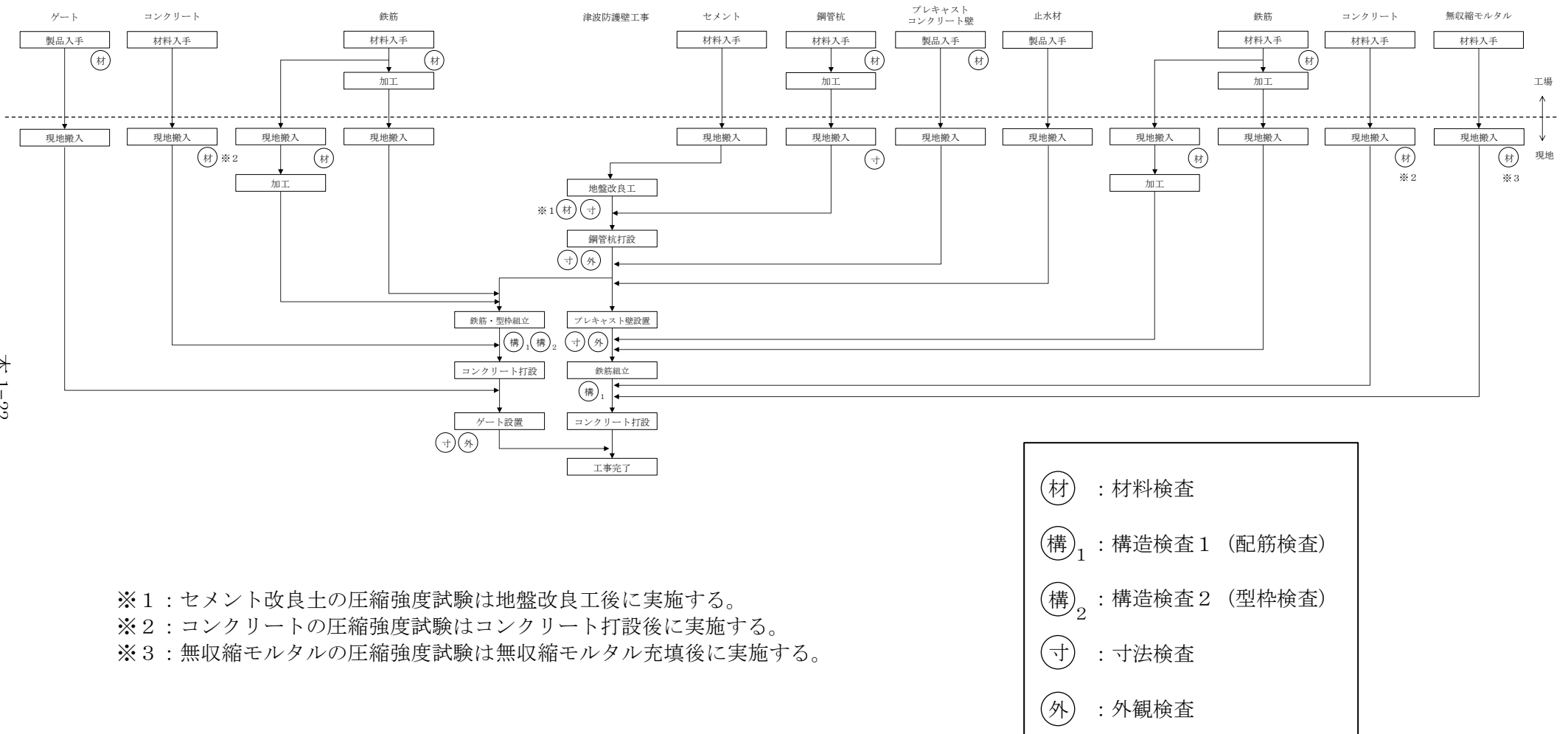


図-1.11 第2保管廃棄施設の津波防護対策に係る工事フロー図

## 添付書類

1. 保管廃棄施設に係る津波防護対策に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性
2. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

1. 保管廃棄施設に係る津波防護対策に係る「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」への適合性

本申請のうち保管廃棄施設に係る津波防護対策に係る設計及び工事の方法と「試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則」に掲げる技術上の基準への適合性は、以下に示すとおりである。

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第一条	適用範囲	—	—	—
第二条	定義	—	—	—
第三条	特殊な方法による施設	—	—	—
第四条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	—	—
第五条	機能の確認等	無	—	—
第五条の二	試験研究用等原子炉施設の地盤	有	第1項	別添-1に示すとおり
第六条	地震による損傷の防止	有	第1項	別添-2に示すとおり
第六条の二	津波による損傷の防止	有	第1項	別添-3に示すとおり
第六条の三	外部からの衝撃による損傷の防止	無	—	—
第六条の四	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	無	—	—
第七条	材料、構造等	無	—	—
第八条	遮蔽等	無	—	—
第九条	換気設備	無	—	—
第十条	逆止め弁	無	—	—
第十一条	放射性物質による汚染の防止	無	—	—
第十二条	試験研究用原子炉に係る試験研究用等原子炉施設	—	—	—
第十三条	安全設備	無	—	—
第十三条の二	溢水による損傷の防止	無	—	—
第十三条の三	安全避難通路等	無	—	—
第十四条	炉心等	無	—	—
第十四条の二	熱遮蔽材	無	—	—
第十五条	核燃料物質取扱設備	無	—	—
第十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	—	—
第十七条	一次冷却材	無	—	—
第十八条	一次冷却材の排出	無	—	—
第十九条	冷却設備等	無	—	—
第二十条	液位の保持等	無	—	—
第二十一条	計装	無	—	—
第二十一条の二	警報装置	無	—	—
第二十一条の三	通信連絡設備等	無	—	—
第二十二条	安全保護回路	無	—	—

技術基準の条項		評価の必要性の有無		適合性
		有・無	項・号	
第二十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	無	—	—
第二十四条	原子炉制御室等	無	—	—
第二十五条	廃棄物処理設備	無	—	—
第二十六条	保管廃棄設備	無	—	—
第二十七条	放射線管理施設	無	—	—
第二十八条	原子炉格納施設	無	—	—
第二十九条	保安電源設備	無	—	—
第三十条	実験設備等	無	—	—
第三十条の二	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	無	—	—
第三十一条～第四十一条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—
第四十一条の二～第四十一条の八	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—
第四十二条～第五十一条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項	無	—	—

第五条の二（試験研究用等原子炉施設の地盤）

試験研究用等原子炉施設（船舶に施設するものを除く。第六条、第六条の二及び第六条の三第一項において同じ。）は、試験炉許可基準規則第三条第一項の地震力が作用した場合においても当該試験研究用等原子炉施設を十分に支持することができる地盤に施設しなければならない。

1. 第5条の2に適合させるため、津波防護対策は、試験炉許可基準規則第三条第一項の地震力が作用した場合においても十分に支持することができる地盤に施設する。保管廃棄施設に係る津波防護対策が十分に支持することができる地盤に施設されていることを強度計算書 I 保管廃棄施設に係る津波防護壁の強度計算書に示す。

第六条（地震による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないように施設しなければならない。

- 2 耐震重要施設（試験炉許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下同じ。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によつて作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第三項に規定する地震力をいう。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないように施設しなければならない。
- 3 耐震重要施設が試験炉許可基準規則第四条第三項の地震により生じる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

1. 第6条第1項に適合させるため、津波防護対策は、これらに作用する地震力（L2津波の起因として、施設周辺に作用する地震力）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないよう施設する。津波防護対策の強度計算を強度計算書I保管廃棄施設に係る津波防護壁の強度計算書に示す。
2. 津波防護対策は、耐震重要施設に該当しない。よって、第6条第2項の適用を受けない。
3. 津波防護対策は、耐震重要施設に該当しない。よって、第6条第3項の適用を受けない。



第六条の二（津波による損傷の防止）

試験研究用等原子炉施設がその供用中に当該試験研究用等原子炉施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（試験炉許可基準規則第五条に規定する津波をいう。）によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。

1. 第6条の2に適合させるため、津波防護対策は、これらに作用する津波による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないように施設する。津波防護対策の強度計算を強度計算書 I 保管廃棄施設に係る津波防護壁の強度計算書に示す。

# 強度計算書 I

## 保管廃棄施設に係る津波防護壁の強度計算書

# 目 次

1-1-1 一般事項	計 I -1
1-1-1-1 津波防護壁の概要	計 I -1
1-1-1-2 構造設計方針	計 I -1
1-1-1-3 使用材料及び許容応力度	計 I -2
1-1-2 L2 津波	計 I -5
1-1-2-1 L2 津波概要	計 I -5
1-1-2-2 L2 津波の浸水高さ	計 I -5
1-1-2-3 設計震度	計 I -12
1-1-3 荷重及び荷重の組み合わせ	計 I -13
1-1-3-1 荷重	計 I -13
1-1-3-2 荷重の組み合わせ	計 I -15
1-1-4 津波防護壁の強度計算	計 I -16
1-1-4-1 津波防護壁（保管廃棄施設・Ⅱ）の強度計算	計 I -16
1-1-4-1-1. 安定に対する検討	計 I -16
1-1-4-1-2. 断面照査	計 I -19
1-1-4-1-3. 南側端部ブロックの縦断方向の検討	計 I -21
1-1-4-2 津波防護壁（第2保管廃棄施設）の強度計算	計 I -23
1-1-4-2-1. 杭の検討	計 I -23
1-1-4-2-2. 壁の断面照査	計 I -27
1-1-4-2-3. 屈曲部の照査	計 I -29
1-1-4-2-4. ゲートの検討	計 I -30
1-1-5 地盤安定性	計 I -34
1-1-5-1 液状化の評価	計 I -34
1-1-5-2 不同沈下	計 I -40
1-1-5-3 洗掘	計 I -41
1-1-6 評価結果	計 I -56

## 1-1-1 一般事項

### 1-1-1-1 津波防護壁の概要

〔保管廃棄施設・Ⅱ〕

構 造： 鉄筋コンクリート造

設計高さ： T.P. +8.0m

全 長： 約 200m

基 礎： 直接基礎（地盤改良）

〔第2保管廃棄施設〕

構 造： プレキャストコンクリート

設計高さ： T.P. +10.6m、T.P. +9.6m、T.P. +9.1m

（浸水高さに応じて設定）

全 長： 約 432m

基 礎： 杭基礎（地盤改良）

### 1-1-1-2 構造設計方針

#### (1) 基本方針

津波防護壁の強度設計は、「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の基本的な考え方を参考にして以下のように行う。

- ① 保管廃棄施設はBクラス又はCクラス施設であることから、敷地及びその周辺における過去の記録、現地調査の結果、行政機関により評価された津波及び最新の科学的・技術的知見を踏まえた影響が最も大きい津波（茨城沿岸津波対策検討委員会の策定したL2津波）を対象とする。
- ② 津波防護壁については、津波による荷重、波圧及び漂流物による衝撃力を考慮する。
- ③ 津波防護壁については、L2津波の起因となる地震力を考慮する。
- ④ L2津波及びL2津波の起因となる地震力に対して、津波防護壁を十分に支持することができる地盤に設置する。
- ⑤ 常時作用している荷重と津波による荷重又は静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

1-1-1-3 使用材料及び許容応力度

(1) 使用材料

①コンクリート

設計基準強度：24N/mm<sup>2</sup>

②鉄筋

SD345

③鋼材

SKK400 (鋼管杭)

SM400A (H鋼)

SKK490 (鋼管杭)

SM570 (鋼管杭)

(2) 許容応力度

① コンクリート

コンクリートの許容応力度を表 1-1-1.1 に示す。

表 1-1-1.1 コンクリートの許容応力度

(N/mm<sup>2</sup>)

	設計基準強度 24N/mm <sup>2</sup>	備考
曲げ圧縮	12.0	地震時 津波時
コンクリートが負担できる 平均せん断応力度 (設計荷重作用時)	0.585	

② 鉄筋

鉄筋の許容応力度を表 1-1-1.2 に示す。

表 1-1-1.2 鉄筋の許容応力度

(N/mm<sup>2</sup>)

		引張	備考
鉄筋の種類 SD345	荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を 含まない場合の基本値 (一般の部材)	270	地震時 津波時
	荷重の組合せ衝突荷重又は地震の影響を 含む場合の基本値	200	

③ 鋼材

鋼材の許容応力度を表 1-1-1.3 に示す。

表 1-1-1.3 鋼材の許容応力度

(N/mm<sup>2</sup>)

鋼材記号	引張 圧縮	せん断	備考
SKK400 SM400A	210	120	地震時 津波時
SKK490	277.5	157.5	
SM570	382.5	217.5	

(3) 地盤改良土

地盤改良土の物性値を表 1-1-1.4 に示す。

表 1-1-1.4 地盤改良土の物性値  
(kN/m<sup>2</sup>)

設計基準強度 (一軸圧縮強さ)
200

## 1-1-2 L2 津波

### 1-1-2-1 L2 津波概要

L2 津波は、「発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波」として、平成 24 年に茨城沿岸津波対策検討委員会によって策定された津波である。「津波浸水想定について（解説） 茨城県」に示されている当該津波の概要を表 1-1-2.1 に示す。

表 1-1-2.1 L2 津波の概要

項 目	内 容
震源	茨城県沖から房総沖
マグニチュード	Mw=8.4
初期条件	初期水位変動量 (=改訂地盤変位量の鉛直成分)
潮位条件	T. P. +0.70m (朔望平均満潮位)
粗度条件	図 1-1-2-2.1 のとおり
標高条件	図 1-1-2-2.2 のとおり

### 1-1-2-2 L2 津波の浸水高さ

L2 津波の浸水高さの設定にあたっては、茨城県の浸水高さに関する公表データを基本とするが、津波防護壁前面における反射及び近隣事業所の津波防護施設による回り込みの影響を考慮するため、同様の条件を用いて評価を行った。L2 津波の浸水高さの評価パターンを表 1-1-2.2 に示す。

表 1-1-2.2 L2 津波評価パターン

パターン	JAEA 津波防護壁 モデル化の有無	近隣事業所防潮堤 モデル化の有無	備 考
パターン 1	なし	なし	平成 24 年茨城県 公表データ
パターン 2	なし	あり	追加評価※
パターン 3	あり	あり	追加評価※
パターン 4	あり	なし	追加評価※

※ 平成 24 年の津波評価に使用されたデータを使用し、同様の条件で追加評価を実施。

4 つのパターンの浸水高さを図 1-1-2-2.3～図 1-1-2-2.6 に示す。L2 津波の浸水高さの設定にあたっては、各評価点において 4 つのパターンのうち、最大の浸水高さを設計に用いた。



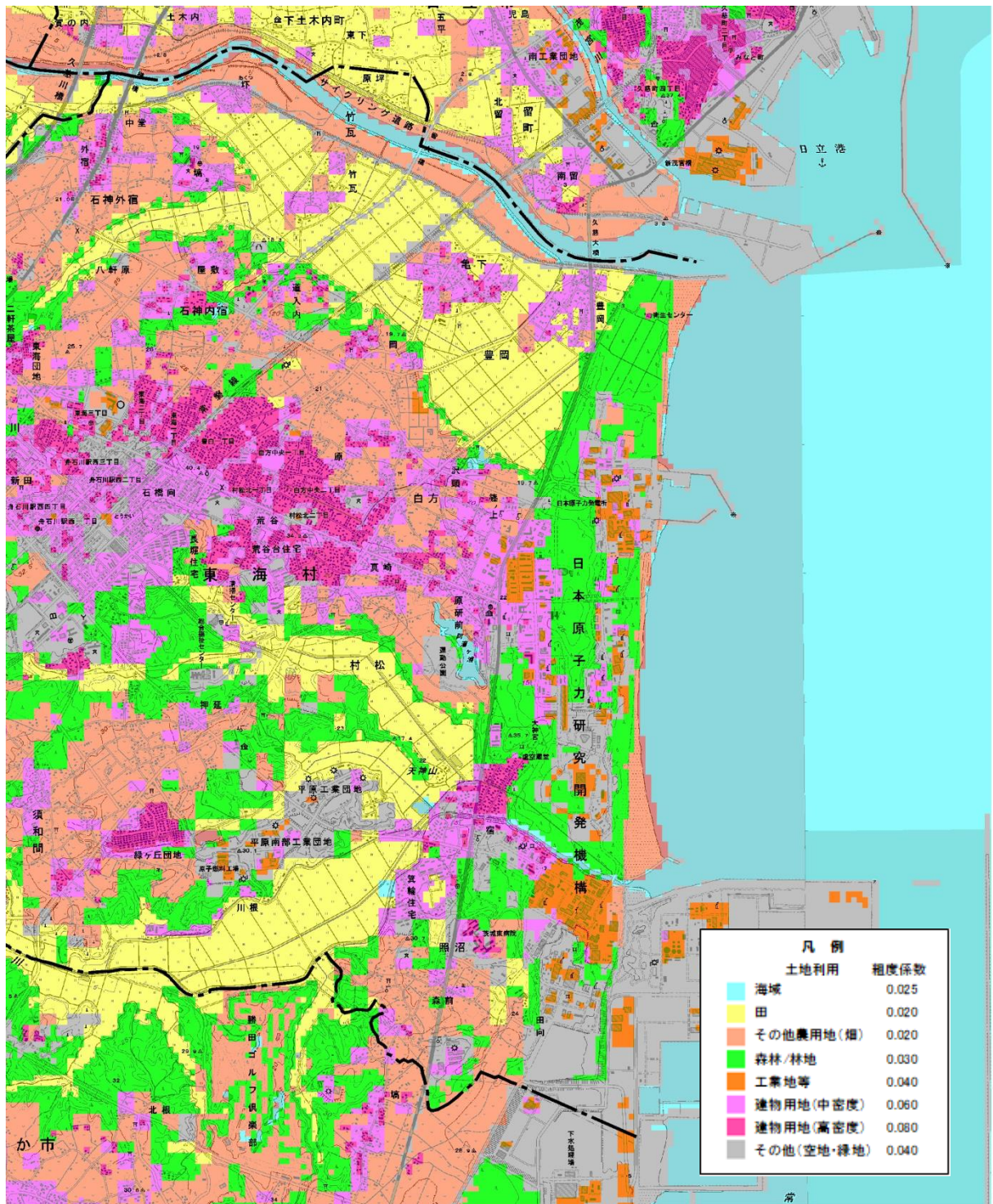
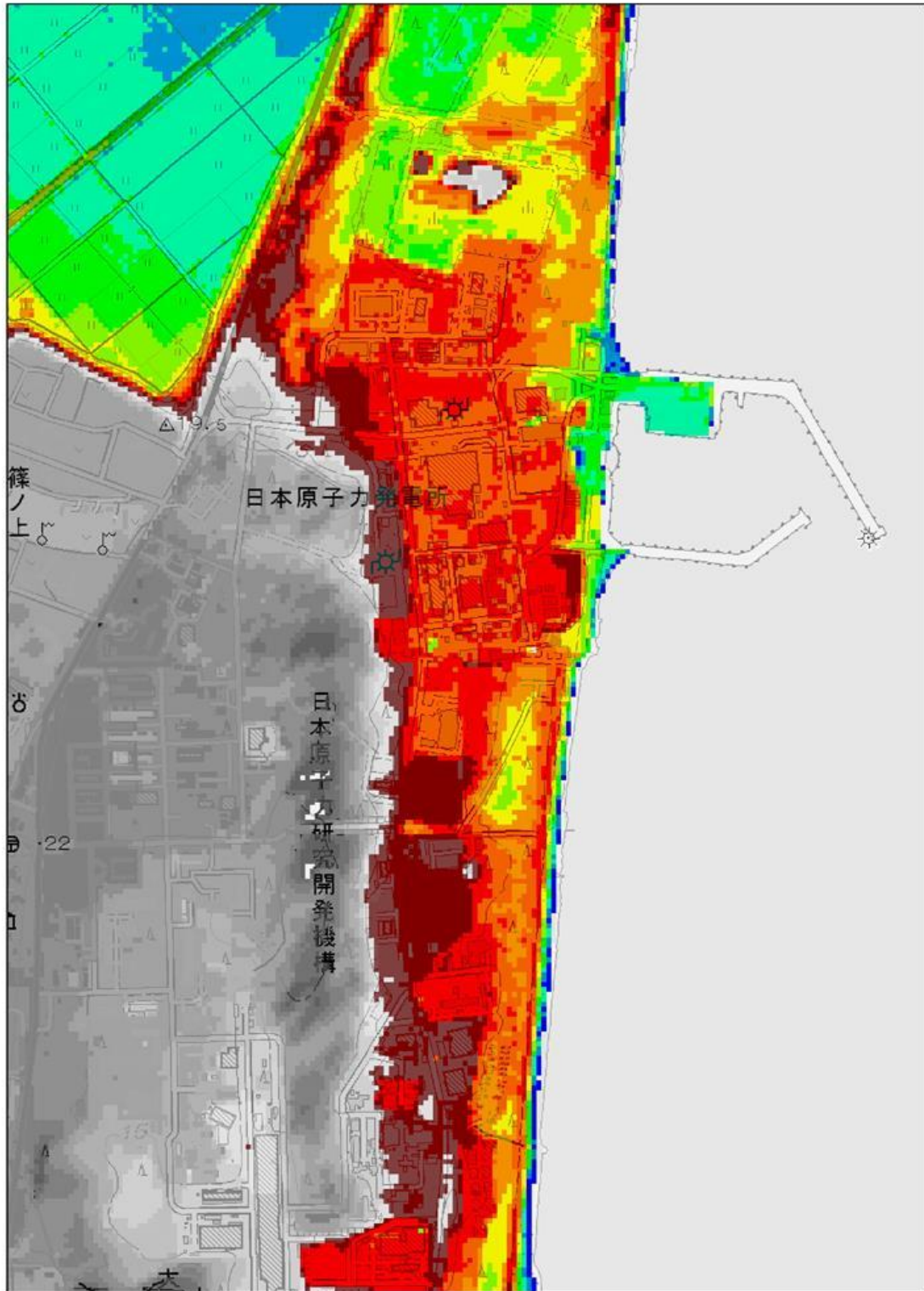


図 1-1-2-2.1 陸域の粗度条件



凡例 標高・構造物

単位: T.P.+m

0.0 m ~ 1.0 m	6.0 m ~ 7.0 m	14.0 m ~ 16.0 m	26.0 m ~ 28.0 m
1.0 m ~ 2.0 m	7.0 m ~ 8.0 m	16.0 m ~ 18.0 m	28.0 m ~ 30.0 m
2.0 m ~ 3.0 m	8.0 m ~ 9.0 m	18.0 m ~ 20.0 m	30.0 m ~
3.0 m ~ 4.0 m	9.0 m ~ 10.0 m	20.0 m ~ 22.0 m	
4.0 m ~ 5.0 m	10.0 m ~ 12.0 m	22.0 m ~ 24.0 m	
5.0 m ~ 6.0 m	12.0 m ~ 14.0 m	24.0 m ~ 26.0 m	

図 1-1-2-2.2 標高条件

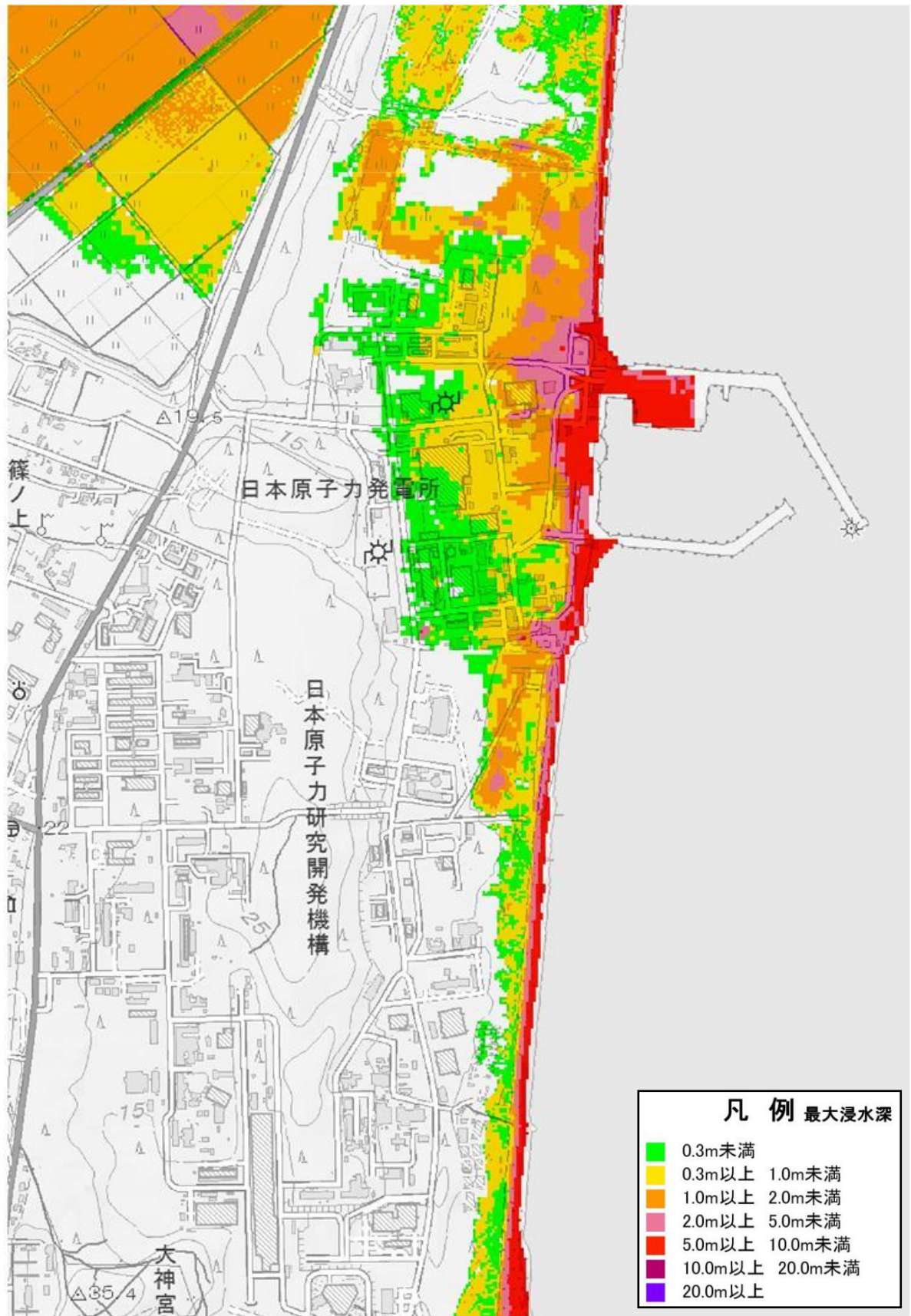


図 1-1-2-2.3 L2 津波評価結果 (パターン 1)

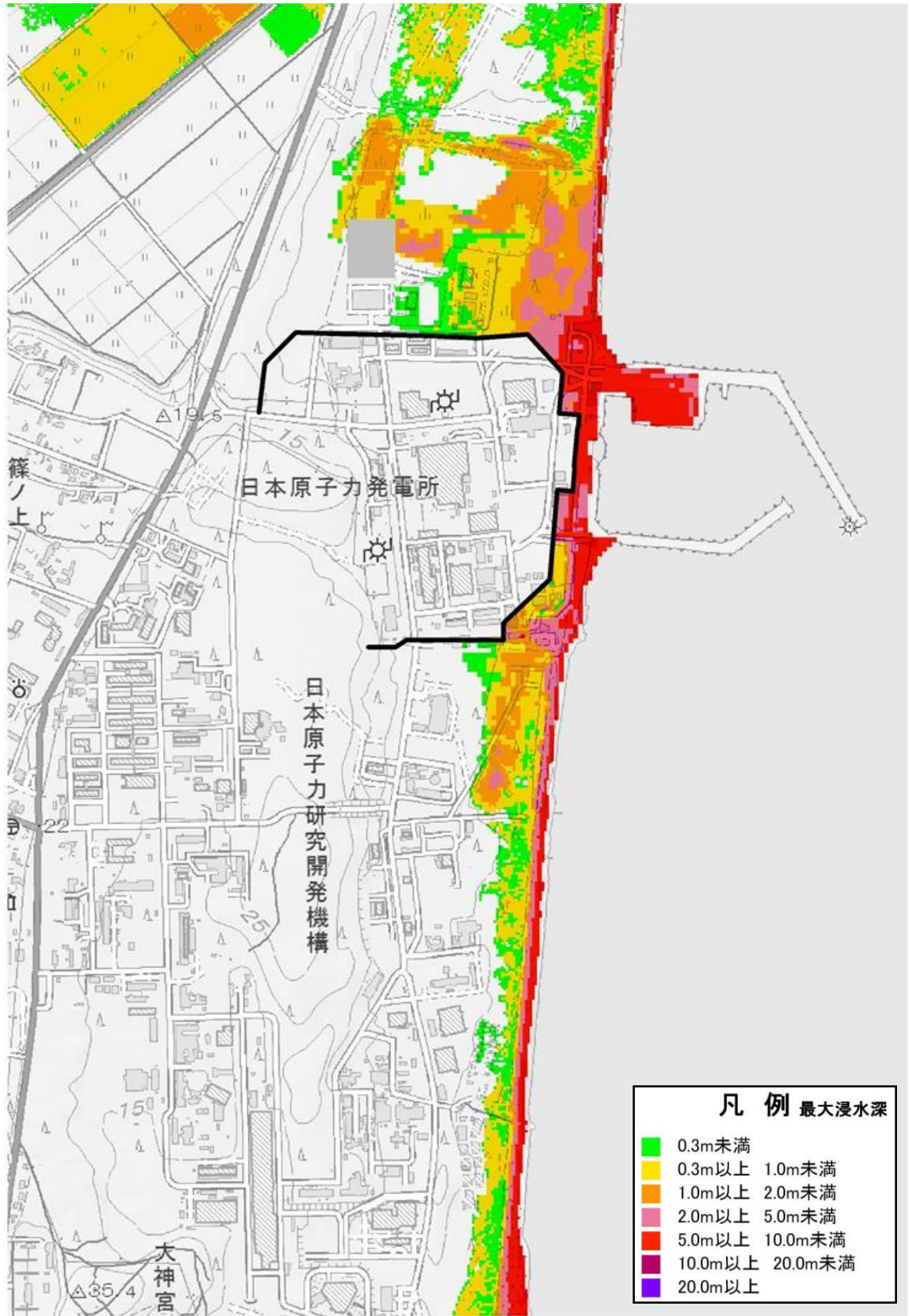


図 1-1-2-2.4 L2 津波評価結果 (パターン 2)

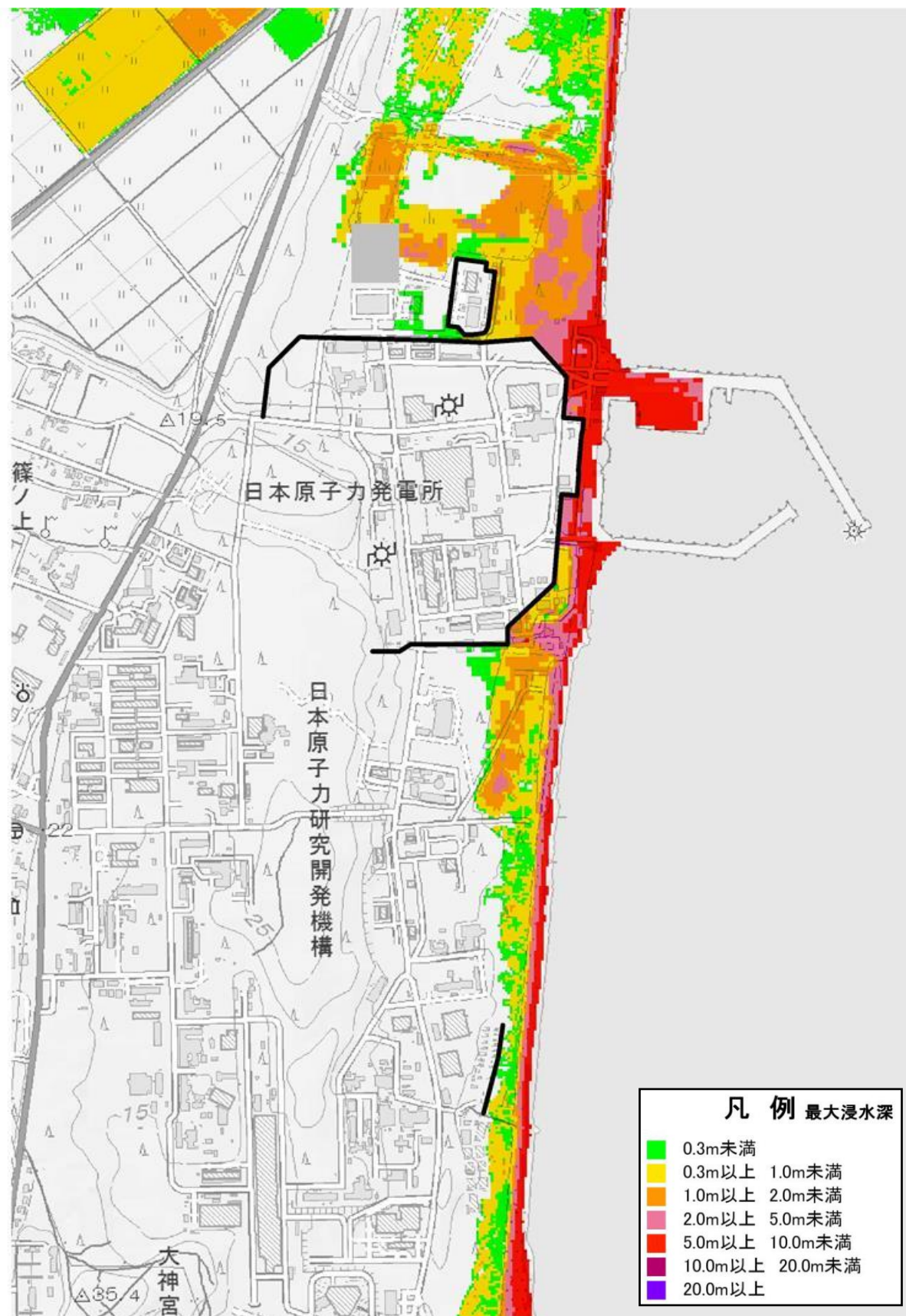


図 1-1-2-2.5 L2 津波評価結果 (パターン 3)

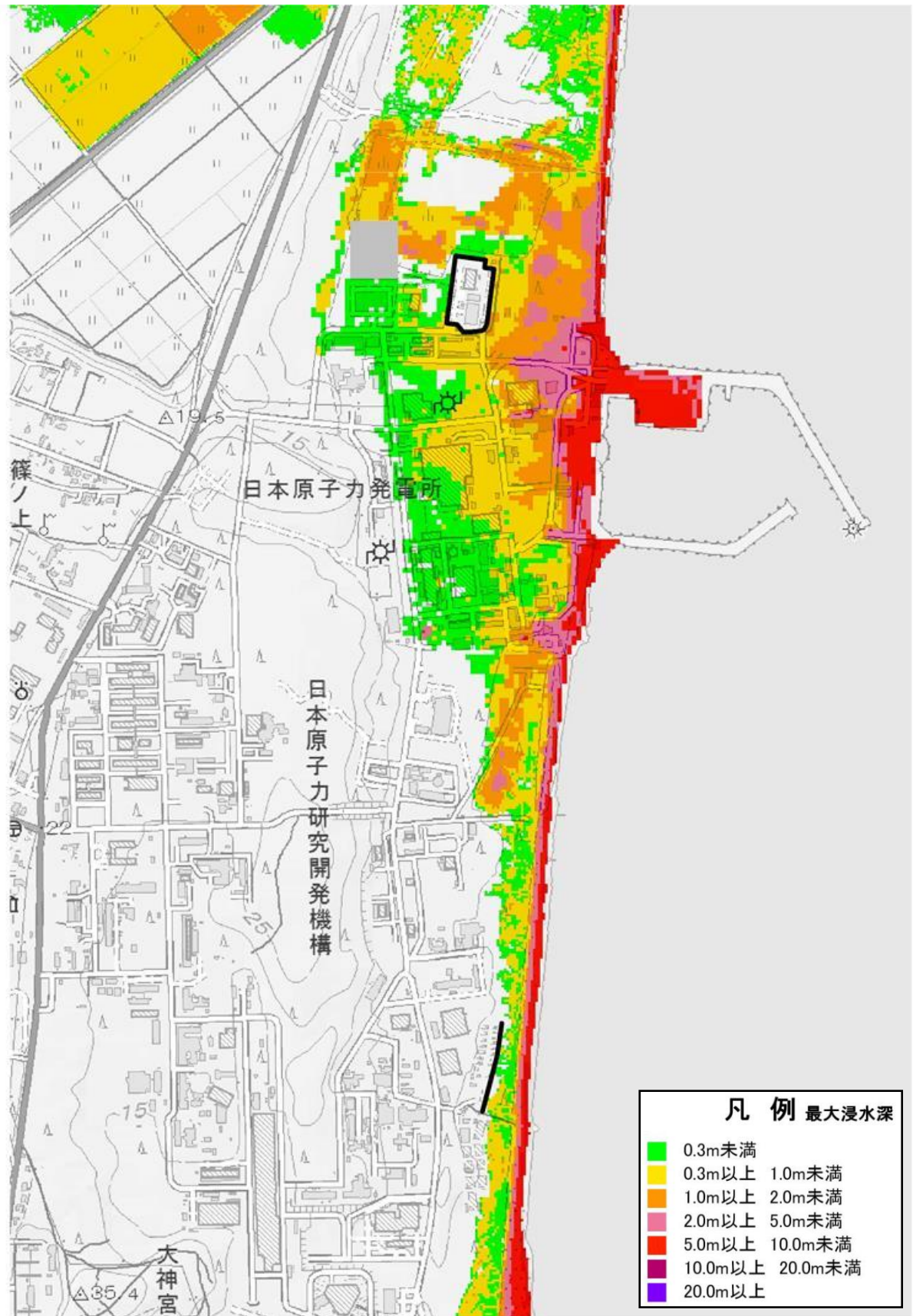


図 1-1-2-2.6 L2 津波評価結果 (パターン 4)

### 1-1-2-3 設計震度

設計震度は、「茨城県地震被害想定調査 H30.12 茨城県」より L2 津波を引き起こす地震である茨城県沖から房総半島沖にかけての地震を踏まえて設定した。

茨城県によると、「全国地震動予測地図」作成手法の検討（防災科学技術研究所、2009）に準じ、司・翠川（1999）による距離減衰式から工学的基盤上面の最大加速度を算出し、下記に示す藤本・翠川（2006）による地盤モデルに基づく加速度増幅率を乗じて地表の最大加速度を求めている。

設計震度の設定に当たっては地表面最大加速度を用いるが、津波防護壁の設置位置だけでなく、地震動評価結果のばらつきを考慮し、施設周辺を含めた地表面最大加速度を採用する。

#### (1) 地表の最大加速度と加速度増幅率 藤本・翠川(2006)

$$PGA = ampA \cdot PGA_b$$

$$\log ampA = b \cdot \log(AVS_{30}/Vsbase)$$

- ここに、
- PGA : 地表面の最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)
  - PGA<sub>b</sub> : 工学的基盤上面 (Vs=600 cm/s 相当) の最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)
  - ampA : 工学的基盤のせん断波速度に対する最大加速度増幅率
  - AVS<sub>30</sub> : 地表から深さ 30m までの地盤の平均 S 波速度 (m/s)
  - Vsbase : 工学的基盤のせん断波速度 (m/s)
  - PGV : 地表面の最大速度 (cm/s)
  - b : -0.773 (γ < 3 × 10<sup>-4</sup>)  
2.042 + 0.799 × log γ (γ ≥ 3 × 10<sup>-4</sup>)
  - γ : 0.4 × PGV × 10<sup>-2</sup> / AVS<sub>30</sub>

保管廃棄施設・II の地表面最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)

東経(°) \ 北緯(°)	140.604688	140.607813
36.457292	297.167	264.241
36.455208	297.167	297.167
36.453125	297.167	297.167


前後 1 メッシュの最大値 : 297.17 (cm/s<sup>2</sup>)

※海側の評価値なし

第 2 保管廃棄施設の地表面最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)

東経(°) \ 北緯(°)	140.604688	140.607813	140.610938
36.471875	375.837	375.837	334.195
36.469792	334.195	334.195	334.195
36.467708	334.195	334.195	334.195

前後 1 メッシュの最大値 : 375.84 (cm/s<sup>2</sup>)

 : 津波防護壁設置位置

#### (2) 設計震度

##### ① 保管廃棄施設・II

地表最大加速度値の前後 1 メッシュの最大値 : 297.17 (cm/s<sup>2</sup>) ≒ 300 (cm/s<sup>2</sup>)

$$Kh \text{ (設計水平震度)} = 300 \text{ (cm/s}^2\text{)} \div 980.665 \text{ (cm/s}^2\text{)} = 0.306 \div 0.31$$

$$Kv \text{ (設計鉛直震度)} = 0.31 \div 2 = 0.155 \div 0.16$$

## ②第2保管廃棄施設

地表最大加速度値の前後1メッシュの最大値：375.84 (cm/s<sup>2</sup>) ≒ 380 (cm/s<sup>2</sup>)

Kh (設計水平震度) = 380 (cm/s<sup>2</sup>) ÷ 980.665 (cm/s<sup>2</sup>) = 0.387 ≒ 0.39

Kv (設計鉛直震度) = 0.39 ÷ 2 = 0.195 ≒ 0.20

### 1-1-3 荷重及び荷重の組み合わせ

#### 1-1-3-1 荷重

##### (1) 自重 (G)

自重は、構造物の体積に鉄筋コンクリートの単位体積重量 (24.5 kN/m<sup>3</sup>) を乗じて求める。

##### (2) 津波による荷重

津波による荷重は、茨城沿岸津波対策検討委員会の策定したL2津波を想定する。

##### ① 津波波圧による荷重 (P<sub>d</sub>)

津波波圧の算出式は、「津波避難ビル等の構造上の要件の解説 (国土交通省)」に従い設定する。

構造設計用の進行方向の津波波圧は下式により算定する。

$$q_d = \gamma (a \cdot h - z)$$

ここに、

q<sub>d</sub> : 構造設計用の進行方向の津波波圧 (kN/m<sup>2</sup>)

γ : 海水の単位体積重 (10.1 kN/m<sup>3</sup>)

h : 設計用浸水深 (m)

[保管廃棄施設・II] : 0.17m (最大値)

[第2保管廃棄施設] : 2.11m (最大値)

z : 当該部分の地盤面からの高さ (m)

a : 水深係数 (3とする)

##### ②津波漂流物 (P<sub>w</sub>)

設計用漂流物の衝突荷重は、「道路橋示方書・同解説 (I 共通編) (日本道路協会)」に従い設定する。

流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合には、以下の式により算出される衝突力を水面位置に作用させる。

$$P_w = 0.1 \cdot W \cdot v$$

ここに、

P<sub>w</sub> : 衝突力 (kN)

W : 流送物の重量 (kN)

v : 表面流速 (m/s)

漂流物の流速は、「津波漂流物対策施設 設計ガイドライン (沿岸技術研究センター)」



に従い設定する。津波計算結果等により、検討地点における最大浸水深と最大流速が得られる場合は、その値を用いる。

想定する津波漂流物は以下のとおりとする。

〔保管廃棄施設・Ⅱ〕	: 木材 (D0.3m×L10.0m 程度)
〔第2 保管廃棄施設〕	: 車両 (ワンボックス程度)

最大浸水深と最大流速より、最大衝突荷重は以下とする。

〔保管廃棄施設・Ⅱ〕	: 0.18kN
〔第2 保管廃棄施設〕	: 6.24kN

### (3) 地震荷重 ( $K_{L2}$ )

地震荷重は、L2 津波の起因となる地震による慣性力を考慮する。L2 津波の起因となる地震による当該施設における設計震度は以下とする。

〔保管廃棄施設・Ⅱ〕	: 水平震度 0.31、鉛直震度 0.16
〔第2 保管廃棄施設〕	: 水平震度 0.39、鉛直震度 0.20

### (4) 土圧荷重 ( $P_p$ )

地下構造物の側壁等に作用する土圧は、「道路橋示方書・同解説 (I 共通編) (日本道路協会)」に準拠して、以下により算定する。

$$P_A = K_A \cdot \gamma \cdot x + K_A \cdot q$$

$$P_p = K_p \cdot \gamma \cdot x + K_p \cdot q$$

ここに、 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (19 kN/m<sup>3</sup>)

$P_A$  : 深さ  $x$  における主動土圧強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$P_p$  : 深さ  $x$  における受働土圧強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$K_A$  : クーロン土圧による主動土圧係数

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)}} \right\}^2}$$

$K_p$  : クーロン土圧による受働土圧係数

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left\{ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta) \sin(\phi + \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \alpha)}} \right\}^2}$$

$x$  : 土圧  $P_A \cdot P_p \cdot P_n$  が壁面に作用する深さ (m)

$q$  : 地表載荷荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$\phi$  : 土のせん断抵抗角 (度)

- $\alpha$  : 地表面と水平面とのなす角 (度)
- $\theta$  : 壁背面と鉛直面とのなす角 (度)
- $\delta$  : 壁背面と土との間の壁面摩擦角 (度)

(5) 揚圧力 (F)

揚圧力は、「建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編[Ⅱ] (建設省河川局)」の砂防ダムの考え方に準拠して算定する。

揚圧力は、底全面に鉛直上向きに作用するものとし、表 1-1-2-1.1 を基準として計算する。

表 1-1-2-1.1 揚圧力の大きさ

(kN/m<sup>2</sup>)

基礎地盤の種類	上流端	下流端
砂 礫 盤	$h_1 W_o$	$h_2 W_o$

- $h_1$  : 上流側水深 (m)
- $h_2$  : 下流側水深 (m)
- $W_o$  : 水の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

1-1-3-2 荷重の組み合わせ

荷重の組み合わせを表 1-1-2-1.2 に示す。

表 1-1-2-1.2 荷重の組み合わせ

区分	荷重の組み合わせ
津波時	$G + P_d + P_w + P_D + F$
地震時	$G + K_{L2} + P_D$

- G : 自重
- $P_d$  : 津波波圧による荷重
- $P_w$  : 津波漂流物
- $K_{L2}$  : 地震荷重
- $P_D$  : 土圧荷重
- F : 揚圧力

#### 1-1-4 津波防護壁の強度計算

##### 1-1-4-1 津波防護壁（保管廃棄施設・Ⅱ）の強度計算

###### 1-1-4-1-1. 安定に対する検討

津波防護壁の安定性の照査は、「道路土工（日本道路協会）」、「道路橋示方書・同解説（Ⅳ 下部構造編）（日本道路協会）」及び「道路橋示方書・同解説（Ⅴ耐震設計編）（日本道路協会）」の考え方に準拠して行う。

津波防護壁自体の安定性については、津波時及び地震時の設計で考慮する荷重に対し、安定であることを照査する。

津波時の自重、水重、揚圧力、波圧、衝突荷重、土圧(主働、受働)の荷重を整理した結果を図 1-1-4-1-1.1 に、地震時の自重、地震慣性力（鉛直、水平）、土圧（主働、受働）の荷重を整理した結果を図 1-1-4-1-1.2 に示す。

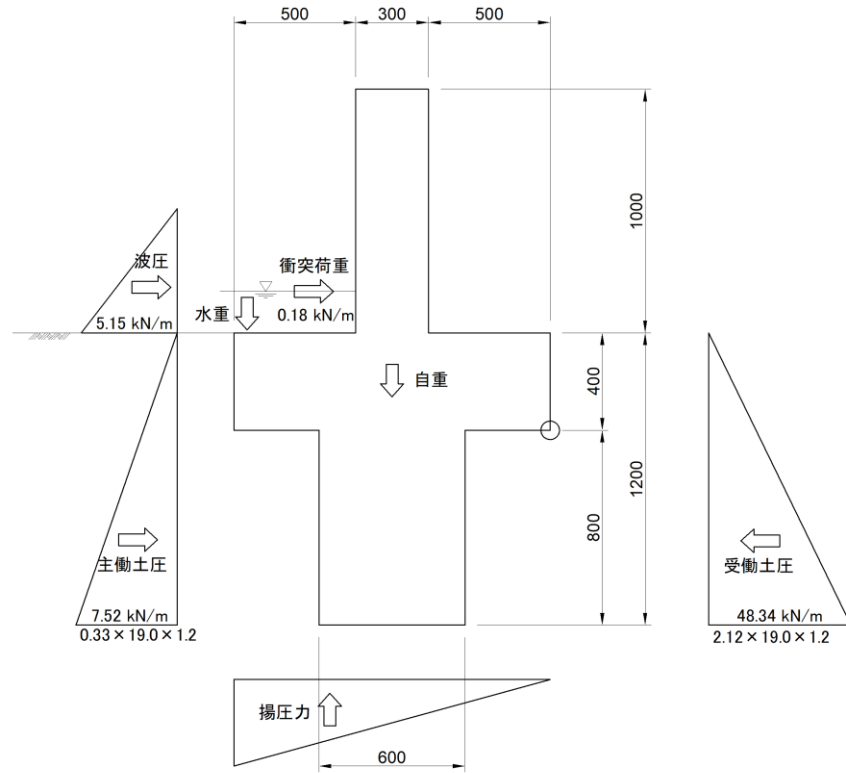


図 1-1-4-1-1.1 津波時の荷重条件

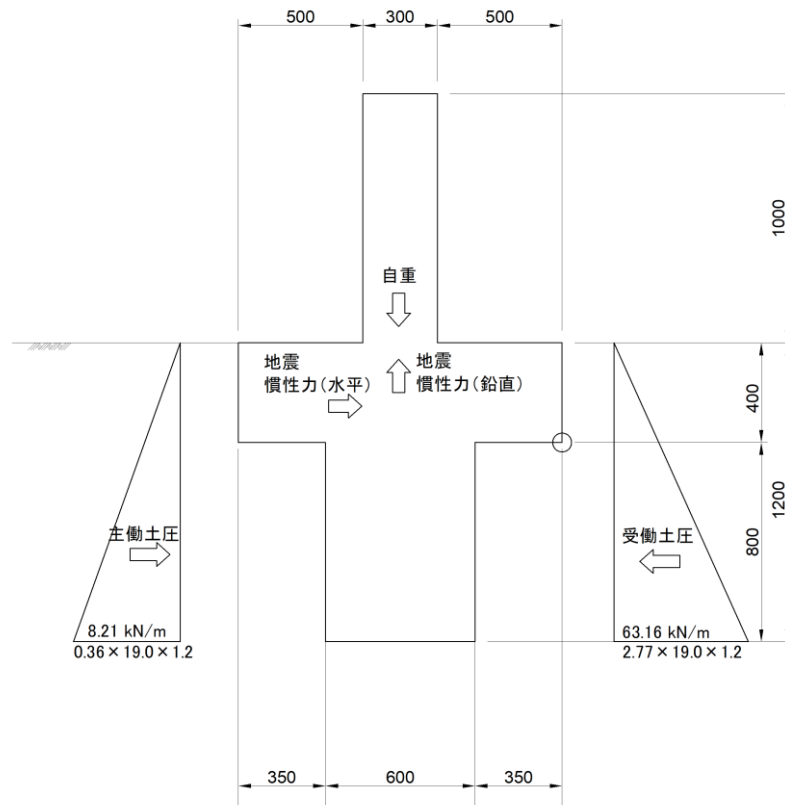


図 1-1-4-1-1.2 地震時の荷重条件

(1) 安定性の照査

地盤反力の検討結果を表 1-1-4-1-1.1 に、地盤反力度分布を図 1-1-4-1-1.3 及び図 1-1-4-1-1.4 に示す。本施設の支持地盤は、N 値 20~30 の砂質地盤であることから「道路土工（日本道路協会）」より砂質地盤（中位なもの）とし、許容鉛直支持力を 200 (kN/m<sup>2</sup>) とした。津波時及び地震時に床版に生じる地盤反力が、砂質地盤（中位なもの）の許容鉛直支持力度を超えないことを確認した。

津波時及び地震時の地盤反力分布において、中立軸が床版の外（台形分布）となっているため、転倒に対して安全である。また、津波時及び地震時の水平力に対して受働土圧による抵抗力が上回るため、滑動に対して十分安全である。

表 1-1-4-1-1.1 地盤反力の検討結果

地盤反力				許容鉛直支持力度	備考
津波時		地震時			
最大	最小	最大	最小	200	地震時 津波時
24.64	23.96	20.61	20.55		

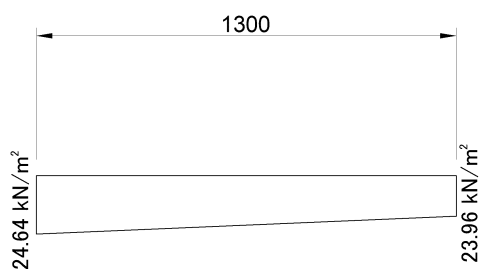


図 1-1-4-1-1.3 地盤反力度分布（津波時）

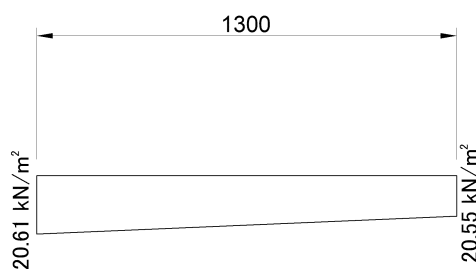


図 1-1-4-1-1.4 地盤反力度分布（地震時）

地盤反力の算定式（津波時・地震時）

$$q = V/B \cdot (1 \pm 6e/B)$$

q : 地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

V : 鉛直荷重 (kN/m)

B : 底面幅 (m)

e : 偏心距離 (m)

#### 1-1-4-1-2. 断面照査

津波防護壁の断面照査は、津波時及び地震時に発生する断面力（曲げモーメント、せん断力）に対して、「道路橋示方書・同解説（IV下部構造編）（日本道路協会）」に準拠して断面照査を行い、発生する応力度が許容応力度を超えないことを確認する。

断面照査結果を表 1-1-4-1-2.1～表 1-1-4-1-2.2 に、断面照査部材の配筋図を図 1-1-4-1-2.1 に示す。

断面照査の結果、津波時及び地震時に発生する応力度が、許容応力度を超えないことを確認した。

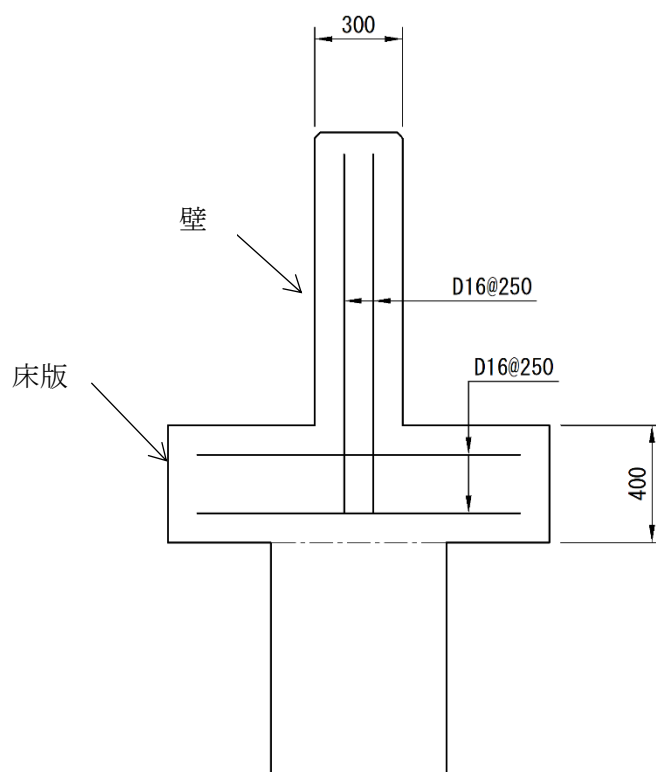


図 1-1-4-1-2.1 津波防護壁配筋図

表 1-1-4-1-2.1 壁の断面照査結果

荷重区分		津波時	地震時	
壁	部材高さ (mm)	300		
	部材の有効高さ (mm)	200		
	曲げ	設計配筋 (設計鉄筋量 (mm <sup>2</sup> ))	D16@250 (794)	
		設計曲げモーメント (kN・m)	0.25	1.14
		曲げ耐力 (kN・m)	37.5	
	せん断	設計せん断力 (kN)	1.49	2.28
		せん断耐力 (kN)	107.8	

表 1-1-4-1-2.2 床版の断面照査結果

荷重区分		津波時	地震時	
床版	部材高さ (mm)	400		
	部材の有効高さ (mm)	300		
	曲げ	設計配筋 (設計鉄筋量 (mm <sup>2</sup> ))	D16@250 (794)	
		設計曲げモーメント (kN・m)	12.1	12.3
		曲げ耐力 (kN・m)	37.5	
	せん断	設計せん断力 (kN)	17.9	27.8
		せん断耐力 (kN)	141.1	

### 1-1-4-1-3. 南側端部ブロックの縦断方向の検討

津波防護壁の南側端部ブロックの下部には、排水渠（幅 1.9m、高さ 1.4m、鉄筋コンクリート）が横断し直下の排水渠部分の地盤改良ができないことから、未改良部とした場合でも津波防護壁が自立できるようにするため、配筋（D19×3本）を設置する。

津波防護壁南側端部ブロックの縦断方向の照査は、スパン長  $L=1.9\text{m}$  の単純梁に津波防護壁の自重及び鉛直方向地震力が作用するものとして断面照査を行い、発生する応力度が許容応力度を超えないことを確認する。

断面照査結果を表 1-1-4-1-3.1 に、断面照査部材の配筋図を図 1-1-4-1-3.1 に、単純梁のモデル図を図 1-1-4-1-3.2 示す。

断面照査の結果、地震時に発生する応力度が、許容応力度を超えないことを確認した。

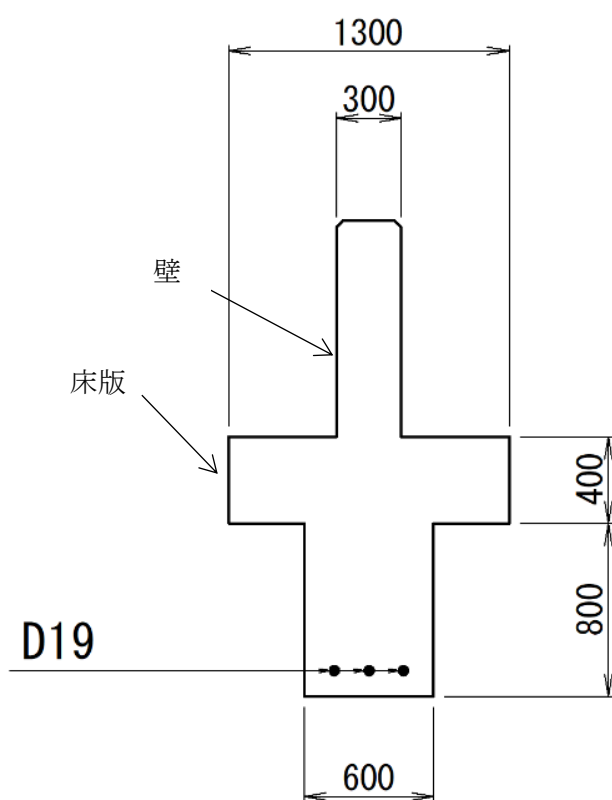


図 1-1-4-1-3.1 津波防護壁南側端部ブロック追加配筋図

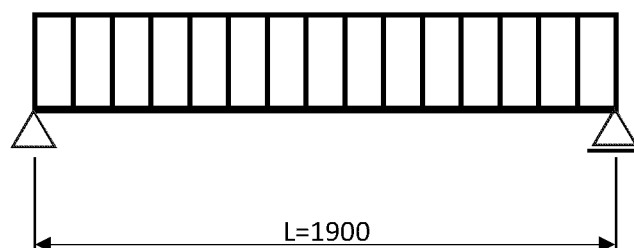


図 1-1-4-1-3.2 モデル図



表 1-1-4-1-3.1 断面照査結果

荷重区分		地震時	
部材高さ (mm)		800	
部材の有効高さ (mm)		700	
設計配筋 (設計鉄筋量 (mm <sup>2</sup> ))		D19×3 (859.5)	
コンクリート	曲げ	設計曲げモーメント (N/ mm <sup>2</sup> )	0.56
		曲げ耐力 (N/ mm <sup>2</sup> )	12
	せん断	設計せん断応力度 (N/ mm <sup>2</sup> )	0.09
		許容せん断耐力 (N/ mm <sup>2</sup> )	0.585
鉄筋	曲げ	設計引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	29.94
		許容引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	200

※断面照査は、置換コンクリート部の断面形状を高さ 800mm×幅 600mm の梁として算定した。

## 1-1-4-2 津波防護壁（第2保管廃棄施設）の強度計算

### 1-1-4-2-1. 杭の検討

津波防護壁の照査は、「道路橋示方書・同解説（IV下部構造編）（日本道路協会）」、「杭基礎設計便覧（日本道路協会）」及び「道路橋示方書・同解説（V耐震設計編）（日本道路協会）」の考え方に準拠して行う。

津波時の波圧、衝突荷重を整理した結果を図1-1-4-2-1.1に示す。なお、地震時の荷重は、自重と地震時慣性力である。

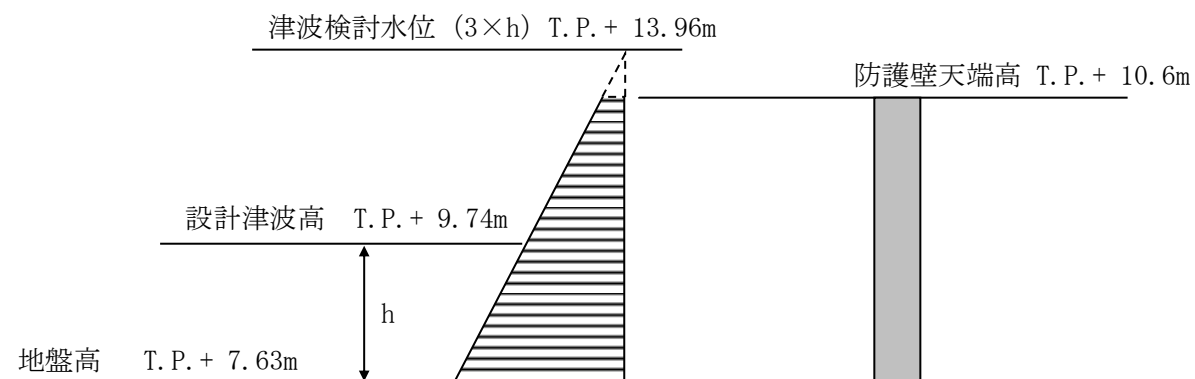


図 1-1-4-2-1.1 津波時の荷重条件

(1) 応力算定

杭の応力は、法線直角方向をモデルとし、支持条件は杭下端をピン支持とし、地盤面より下に地盤ばねを配置して算定した。

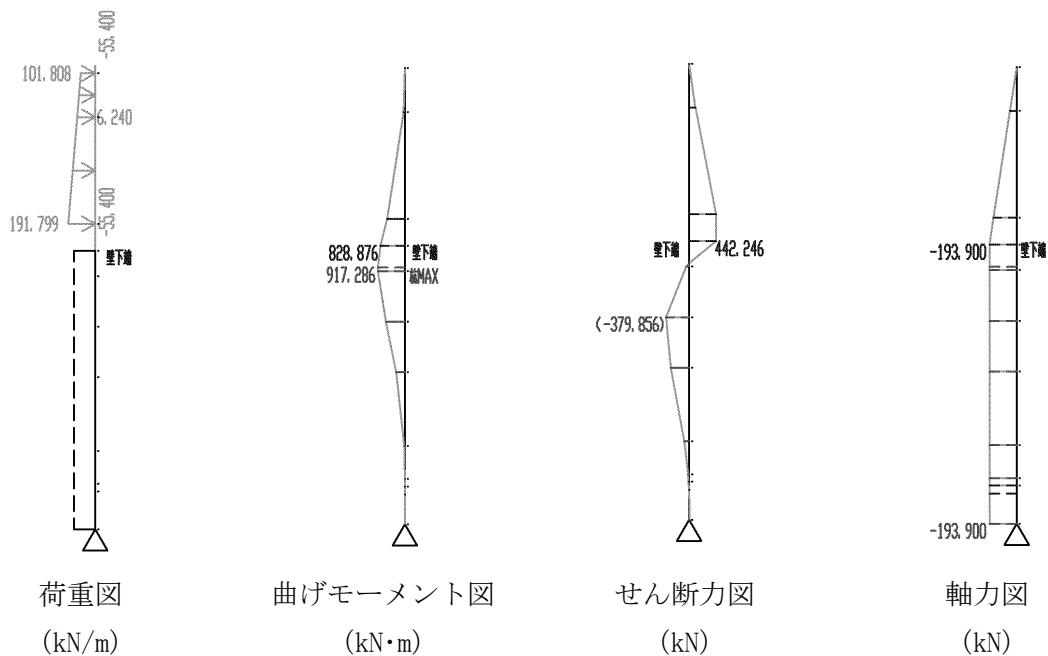


図 1-1-4-2-1.2 荷重図及び断面力図 (津波時)

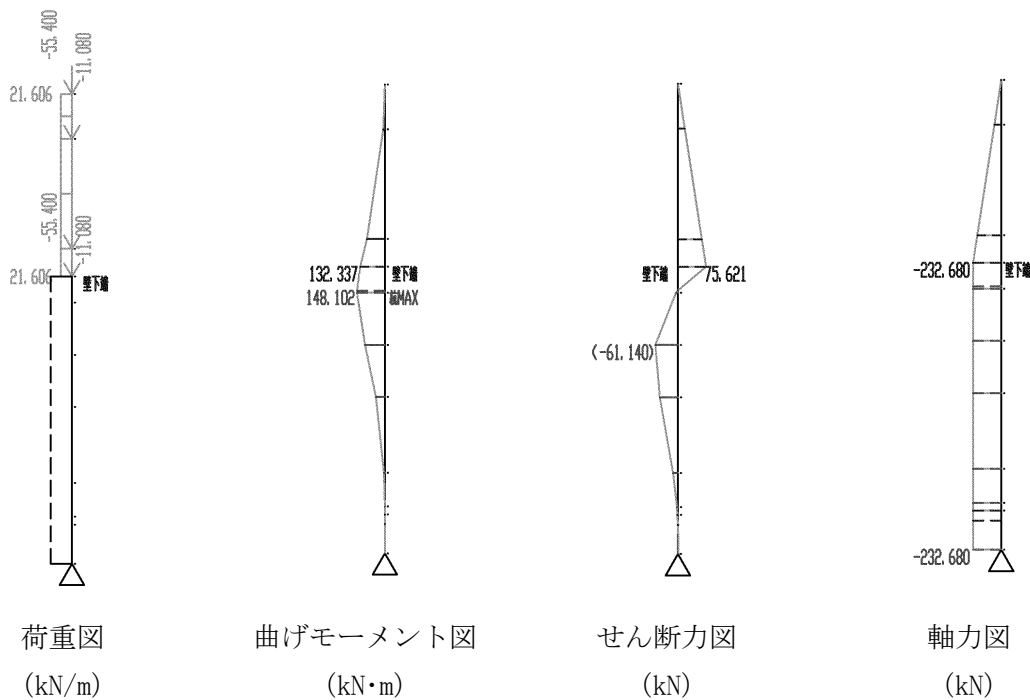


図 1-1-4-2-1.3 荷重図及び断面力図 (地震時)

(2) 杭の支持力に対する検討

①杭の諸元

工 法	プレボーリング工法鋼管杭
杭径	D= 500 mm
杭板厚	t= 19 mm
腐食代	$\varepsilon = 1$ mm

②杭の許容支持力

杭の許容支持力は「道路橋示方書・同解説（I 共通編）（日本道路協会）」に基づき以下のとおり算定する。

$$R_a = R_u / n$$

$$R_u = q_d \cdot A_p + U \sum L_i f_i$$

ここに、

$R_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容押し込み支持力

$n$  : 安全率（津波時：3.0、地震時：3.0）

$R_u$  : 極限支持力(kN)

$q_d$  : 杭先端で支持する単位面積当りの極限支持力度(kN/m<sup>2</sup>)。ただし、保守側として考慮しない。

$A_p$  : 杭先端面積(m<sup>2</sup>)

$U$  : 杭周長(m)

$L_i$  :  $i$  層の層厚(m)

$f_i$  :  $i$  層の最大周面摩擦力度(kN/m<sup>2</sup>) = 粘着力  $c$  (kN/m<sup>2</sup>)

杭の支持力に対する検討結果を表 1-1-4-2-1.1 に示す。

杭の支持力の検討結果、津波時及び地震時に発生する軸方向押し込み支持力が、許容支持力を超えないことを確認した。

表 1-1-4-2-1.1 杭の支持力に対する検討結果  
(kN)

区分	押し込み時	
	発生	許容支持力
津波時	194	261
地震時	233	261

(3) 杭体の断面照査

杭体の断面照査結果を表 1-1-4-2-1.2 に示す。津波時及び地震時に杭体に生じる応力度に対して、許容応力度を超えないことを確認した。

表 1-1-4-2-1.2 杭体の断面照査結果

(N/mm<sup>2</sup>)

区分	部 材 名 称	部 材	軸力・曲げ応力度		せん断応力度	
			発生 応力度	許容 応力度	発生 応力度	許容 応力度
津波時	鋼管杭 (地中部)	φ 500 × 19 (SM570)	298.9	382.5	32.6	217.5
	鋼管杭 (津波防護壁部)	φ 500 × 19 (SM570)	255.9	382.5	30.8	217.5
地震時	鋼管杭 (地中部)	φ 500 × 19 (SM570)	55.7	382.5	5.6	217.5
	鋼管杭 (津波防護壁部)	φ 500 × 19 (SM570)	47.9	382.5	5.3	217.5

#### 1-1-4-2-2. 壁の断面照査

発生する応力度に対して、「道路橋示方書・同解説（IV下部構造編）（日本道路協会）」に準拠して壁の断面照査を行い、発生する応力度が許容応力度を超えないことを確認する。

第2保管廃棄施設の津波防護壁の断面照査は、荷重が最大となるAタイプ防護壁最下部ブロックに対して検討する。壁断面図（ブロック配置）及び応力算定モデルを図1-1-4-2-2.1に、断面照査結果を表1-1-4-2-2.1に示す。

断面照査の結果、津波時及び地震時に発生する応力度が、許容応力度を超えないことを確認した。

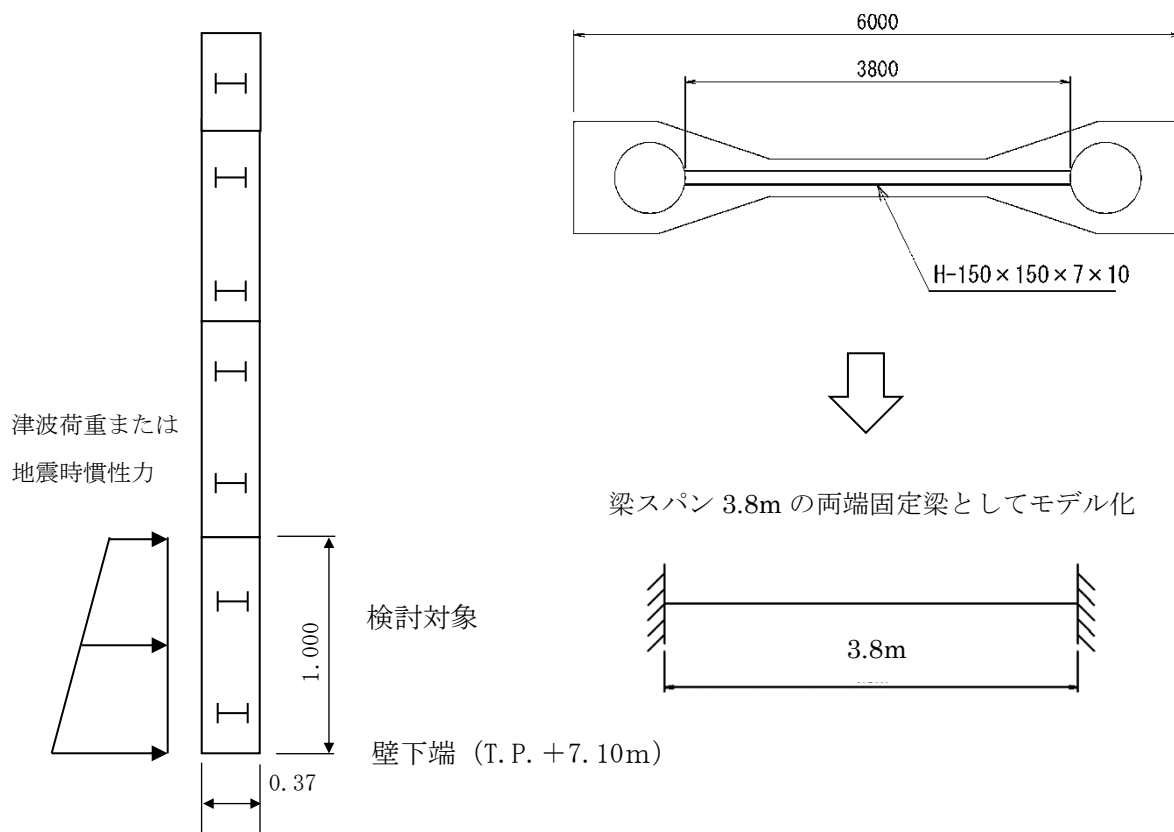


図 1-1-4-2-2.1 壁断面図（ブロック配置）及び応力算定モデル

表 1-1-4-2-2.1 壁の断面照査結果

荷重区分		津波時	地震時		
壁	部材高さ (mm)		370		
	部材の有効高さ (mm)		鉄筋 270、鉄骨 260		
	主筋		D16@100		
	補助筋		D13@175		
	鉄骨		2 本-H-150×150×7×10		
	曲 げ	設計曲げモーメント (kN・m)		77.3	8.7
		鉄 筋	設計引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	79.4	8.9
			許容引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	200	
		鉄 骨	設計引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	73.7	8.3
			許容引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	210	
		せ ん 断	設計せん断力 (kN)		122.0
	設計せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		0.516 <sup>*</sup>	0.058 <sup>*</sup>	
	許容せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		0.585		

設計せん断応力度は、保守側として鉄骨を無視してコンクリート断面で算定した。

### 1-1-4-2-3. 屈曲部の照査

津波防護壁の屈曲部の照査は、津波時に発生するアンカーへの応力（せん断力、引張力）に対し、「各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会）」に準拠して応力照査を行い、発生する応力が許容応力を超えないことを確認する。

応力照査結果を表 1-1-4-2-3.1 に、応力照査部材のアンカーを図 1-1-4-2-3.1 に示す。

応力照査の結果、津波時に発生するアンカーへの応力が、許容応力を超えないことを確認した。

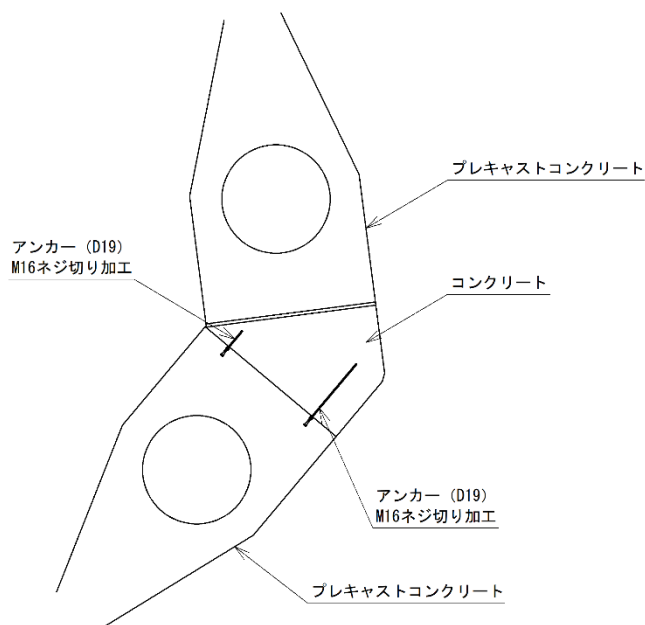


図 1-1-4-2-3.1 屈曲部アンカー

表 1-1-4-2-3.1 アンカーの応力照査結果

荷重区分		津波時
アンカー		D19 (M16 ねじ切り加工)
せん断	設計せん断応力 (kN)	7.0
	許容せん断応力 (kN)	37.8
引張	設計引張力 (kN)	9.9
	許容引張力 (kN)	23.1



1-1-4-2-4. ゲートの検討

1-1-4-2-4-1. 強度計算条件

形式 : ステンレス製引戸式ゲート  
 開口寸法 : 純径間 4200 mm  
           : 有効高 1500 mm  
 ゲート敷高 : T.P. + 7.6m  
 堤体天端高 : T.P. + 9.1m  
 設計水深 : 海側 2000 mm (浸水深 640mm×3 倍=1920mm)

1-1-4-2-4-2. 荷重条件及び断面照査

(1) 各桁の分担荷重

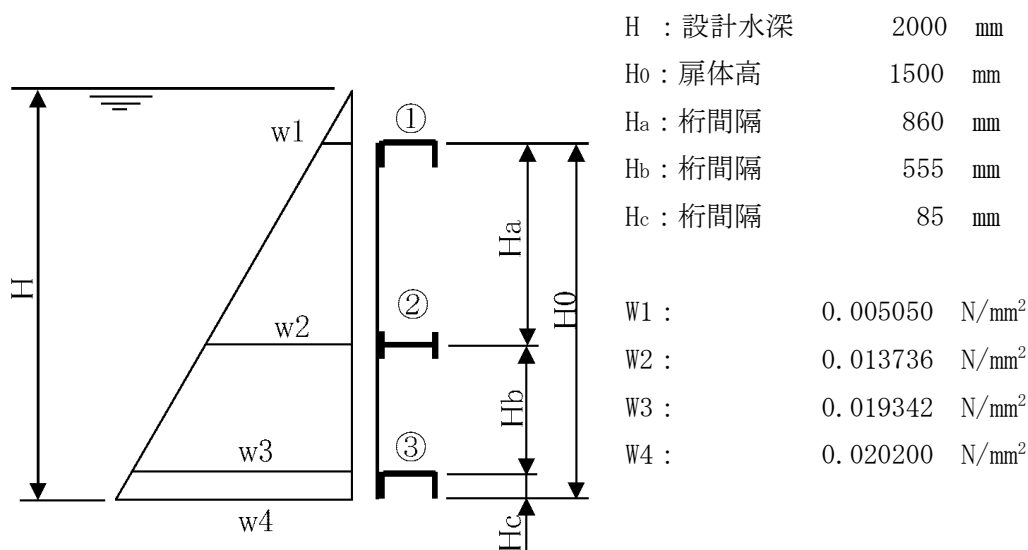


図 1-1-4-2-4-2.1 各桁の分担荷重算出モデル

表 1-1-4-2-4-2.1 各桁の分担荷重算出結果

(N/mm)

主桁	分布荷重 p
①	3.416
②	8.992
③	6.529

(2) 主桁の断面照査

ゲートは、扉を構成する主要な部材である主桁材について断面照査を行う。

主桁に作用する荷重条件、解析モデルを図 1-1-4-2-4-2.2 に、断面照査結果を表 1-1-4-2-4-2.2 及び表 1-1-4-2-4-2.3 に示す。

断面照査の結果、津波時にゲートの主要な部材である主桁に生じる応力度が、許容応力度を超えないことを確認した。

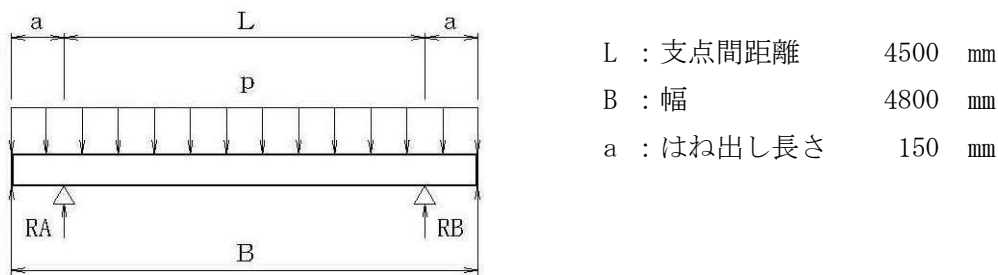


図 1-1-4-2-4-2.2 主桁に作用する荷重及び応力算定モデル

表 1-1-4-2-4-2.2 主桁の断面照査結果（曲げ）

主桁	曲げモーメント $M(N \cdot mm) \times 10^6$	断面係数 $Z(mm^3) \times 10^6$	応力度 $\sigma_b(N/mm^2)$	許容応力度 $\sigma_{ba}(N/mm^2)$
①	8.61	0.342	25.2	135
②	26.28	0.342	76.8	135
③	16.45	0.342	48.1	135

表 1-1-4-2-4-2.3 主桁の断面照査結果（せん断）

主桁	せん断力 (支点反力) $RA(N) \times 10^3$	せん断断面積 $A_w(mm^2) \times 10^3$	応力度 $\tau(N/mm^2)$	許容応力度 $\tau_a(N/mm^2)$
①	8.20	2.67	3.1	75
②	24.8	2.67	9.3	75
③	15.7	2.67	5.9	75

### 1-1-4-2-4-3. ゲート基礎の構造検討

ゲート基礎の構造検討は、地盤に支持された“弾性バネ上の梁”として行い、発生する応力度が許容応力度を超えないことを確認する。

#### (1) 荷重条件

ゲート基礎の検討は、ゲートの輪荷重をゲートが閉じた位置、中間位置、開いた位置でゲート基礎に作用させ応力度を算定する。

ゲート本体の荷重条件を表1-1-4-2-4-3.1に、基礎本体の荷重条件を表1-1-4-2-4-3.2に、地盤バネを表1-1-4-2-4-3.3に、基礎の荷重条件図を図1-1-4-2-4-3.1に示す。

表 1-1-4-2-4-3.1 ゲート本体荷重

部 材	支点反力A RA (kN)	支点反力B RB (kN)
戸当金物	5.5	5.5
扉 体	10.2	10.2
総荷重	15.7	15.7

ゲート本体荷重に設計鉛直震度 ( $k_v=0.2$ ) を作用させ、地震時の支点反力 (車輪荷重) を  $RA=18.8\text{ kN}$ 、 $RB=18.8\text{ kN}$  とする。

表 1-1-4-2-4-3.2 基礎本体荷重

部 材	単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )	単位幅 ( $\text{m}^2$ )	単位幅当たり荷重 ( $\text{kN/m}$ )
底 版 (W1)	24.5	0.5	12.3
コンクリート (W2)	24.5	0.3	7.4
左 壁 (W3)	24.5	1.8	44.1

基礎本体荷重に設計鉛直震度 ( $k_v=0.2$ ) を作用させ、地震時の単位幅当たり荷重を  $W1=14.7\text{ kN/m}$ 、 $W2=8.8\text{ kN/m}$ 、 $W3=52.9\text{ kN/m}$  とする。

表 1-1-4-2-4-3.3 地盤バネ (鉛直地盤反力係数)

荷重区分	地盤バネ ( $k_v$ ) ( $\text{kN/m}^3$ )
地震時	53,500

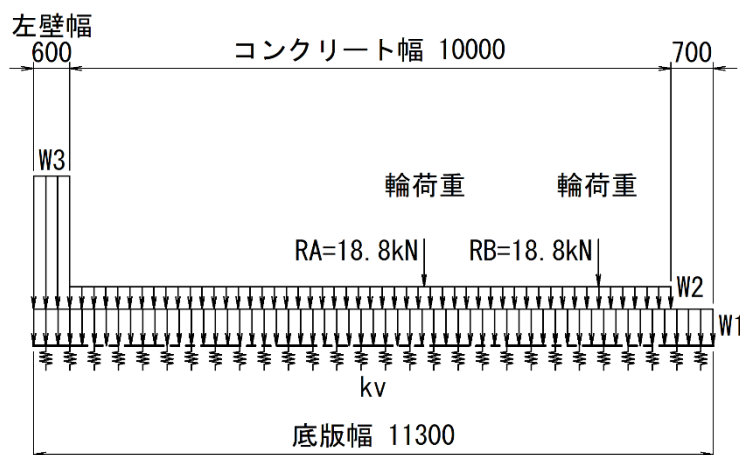


図 1-1-4-2-4-3.1 基礎の荷重条件図

(2) 基礎の断面照査

基礎の断面照査結果を表 1-1-4-2-4-3.4 に示す。

断面照査の結果、基礎に発生する応力度が、許容応力度を超えないことを確認した。

表 1-1-4-2-4-3.4 基礎の断面照査結果

荷重区分		地震時	
基礎	主筋		
	D16@250		
	曲げ	設計曲げモーメント (kN・m)	-14.4
		設計引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	48.5
		許容引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	200
	せん断	設計せん断力 (kN)	15.8
		設計せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.04
許容せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		0.585	

### 1-1-5 地盤安定性

設定した地質構造、地盤物性等により、対象地点における液状化の評価、不同沈下及び洗掘の評価を行う。

#### 1-1-5-1 液状化の評価

##### 1-1-5-1-1 液状化検討対象層の抽出

「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（日本道路協会）」では、液状化検討対象層を沖積層の以下の条件全てに該当する土層と定めている。

- ① 地下水位が地表面から 10m 以内であり、かつ、地表面から 20m 以内の深さにある飽和土層
- ② 細粒分含有率 FC が 35% 以下の土層または 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

図 1-1-5-1-1.1 に液状化の判定を行う必要がある土層の選定の手順を、表 1-1-5-1-1.1、表 1-1-5-1-1.2 に液状化検討対象層の抽出結果を示す。

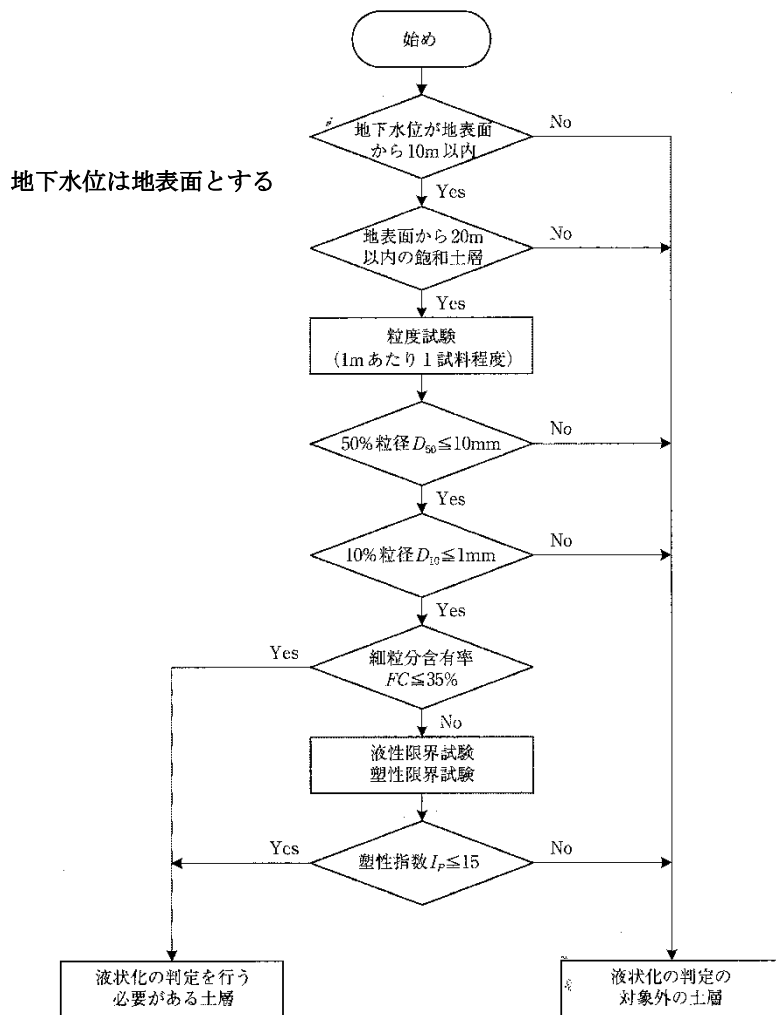


図 1-1-5-1.1 液状化の判定を行う必要がある土層の選定の手順

表 1-1-5-1-1.1 液状化検討対象層の抽出結果（保管廃棄施設・Ⅱ）

地質記号	時代	層相	地表面から20m以内	細粒分含有率 (%)	塑性指数 I <sub>p</sub>	D <sub>50</sub> (mm)	D <sub>10</sub> (mm)	液状化検討対象層
du	沖積	砂	○	5.2	—	0.384	0.166	○
Ag2	沖積	砂礫	○	5.2	—	0.968	0.260	○

※物性値は日本原子力発電株式会社の資料より引用

表 1-1-5-1-1.2 液状化検討対象層の抽出結果（第2保管廃棄施設）

地質記号	時代	層相	地表面から20m以内	細粒分含有率 (%)	塑性指数 I <sub>p</sub>	D <sub>50</sub> (mm)	D <sub>10</sub> (mm)	液状化検討対象層
du	沖積	砂	○	5.2	—	0.384	0.166	○
Ag2	沖積	砂礫	○	5.2	—	0.968	0.260	○
Ac	沖積	粘土	○	90.3	38.5	0.0165	0.00246	—
As	沖積	砂	×	27.2	—	0.201	0.0245	—

※物性値は日本原子力発電株式会社の資料より引用

#### 1-1-5-1-2 液状化の判定

##### (1) 道路橋示方書

「道路橋示方書・同解説 V耐震設計編（日本道路協会）」により液状化の判定を、各ボーリング柱状図に基づいて行う。

なお、設計水平震度（Ⅱ種地盤）は、レベル2地震動（タイプⅠ）=0.45である。

※レベル2地震動：設計供用期間中に発生することは極めて稀であるが一旦生じると及ぼす影響が甚大であると考えられる地震動

※タイプⅠ：プレート境界型の大規模な地震動を想定した地震動

※Ⅱ種地盤：地盤の基本固有周期 T<sub>g</sub>(s)が、0.20 ≤ T<sub>g</sub> < 0.60

##### ① 地盤条件と地盤定数の設定

・地域別補正係数 C<sub>z</sub> は、レベル2地震動（タイプⅠ）=1.00 とする。

・せん断弾性波速度 V<sub>si</sub> は

粘性土層の場合 V<sub>si</sub> = 100 · Ni<sup>1/3</sup> (1 ≤ Ni ≤ 25)

砂質土層の場合 V<sub>si</sub> = 80 · Ni<sup>1/3</sup> (1 ≤ Ni ≤ 50)

として算出する。

・地盤の固有周期は以下の式を用いて算出する。

$$TG = 4.0 \cdot \sum \cdot \frac{Hi}{Vsi}$$

ここに、

$H_i$  : 層厚 (m)

② 地震時せん断応力比  $L$

$$L = \frac{rd \cdot khgL \cdot \sigma v}{\sigma v'}$$

$$\sigma v = \gamma t1 \cdot hw + \gamma t2 \cdot (x - hw)$$

$$\sigma v' = \gamma t1 \cdot hw + \gamma t2' \cdot (x - hw)$$

ここに、

$L$  : 地震時せん断応力比

$rd$  : 地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数 ( = 1.0 - 0.015 ·  $x$  )

$x$  : 地表面からの深さ (m)

$khg_L$  : 地盤面の設計水平震度 ( =  $C_z \cdot khg_{L0}$  )

$C_z$  : 地域別補正係数

$khg_{L0}$  : 地盤面の設計水平震度の標準値

レベル2地震動 タイプ I = 0.45

$\sigma v$  : 全上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\sigma v'$  : 有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma t1$  : 地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma t2$  : 地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma t2'$  : 地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量 (kN/m<sup>2</sup>)

$hw$  : 地下水位の深さ (m)

③ 動的せん断強度比  $R$

$$R = C_w \cdot RL$$

ここに、

$R$  : 動的せん断強度比

$C_w$  : 地震動特性による補正係数

<レベル2地震動 (タイプ I) の場合>

$$C_w = 1.0$$

$RL$  : 繰返し三軸強度比

④ 繰返し三軸強度比  $RL$

$$(Na < 14) \text{ のとき } RL = 0.0882 \cdot \sqrt{(0.85Na + 2.1) / 1.7}$$

$$(14 \leq Na) \text{ のとき } RL = 0.0882 \cdot \sqrt{Na/1.7} + 1.6 \times 10^{-6} \cdot (Na-14)^{4.5}$$

ここに、

$$(D_{50} < 2\text{mm}) \quad Na = C_{FC} \cdot (N1 + 2.47)^{-2.47}$$

$$(D_{50} \geq 2\text{mm}) \quad Na = \{1 - 0.36 \cdot \log_{10}(D_{50}/2)\} \cdot N1$$

$$N1 = 170 \cdot N / (\sigma v b' + 70)$$

$$(0\% \leq FC < 10\%) \text{ のとき } C_{FC} = 1$$

$$\begin{aligned} (10\% \leq FC < 40\%) \text{ のとき} & \quad C_{FC} = (FC+20) / 30 \\ (0\% \leq FC < 10\%) \text{ のとき} & \quad C_{FC} = (FC-16) / 12 \end{aligned}$$

ここに、

RL : 繰返し三軸強度比

N : N 値

N1 : 有効上載圧 100 (kN/m<sup>2</sup>) 相当に換算した N 値

Na : 粒度の影響を考慮した補正 N 値

$\sigma_{vb}'$  : 標準貫入試験を行った地表面からの有効上載圧 (kN/m<sup>2</sup>)

$C_{FC}$  : 細粒分含有率による N 値の補正係数

FC : 細粒分含有率 (%)

$D_{50}$  : 50% 粒径 (mm)

#### ⑤ 液状化の判定

液状化検討対象層の液状化の判定は、以下の式を用いる。

$$F_L = R/L$$

ここに、

$F_L$  : 液状化の対する抵抗率

R : 動的せん断強度比

L : 地震時せん断応力比

$F_L$  が 1.0 以下の土層については液状化が生じると判定する。

液状化の判定結果を表 1-1-5-1-1.3～表 1-1-5-1-1.6 に、調査ボーリング位置を図 1-1-5-1.2、図 1-1-5-1.3 に、ボーリング柱状図を図 1-1-5-1.4～図 1-1-5-1.16 に示す。



表 1-1-5-1-1.3 液状化判定結果 (保管廃棄施設・Ⅱ (ボーリング No. 4))

計算深度 (m)	層種	N値	レベル2 地震動 (タイプ I)	
			F L	判定
-	改良土	-	-	-
5.3	砂	35	20.512	OK
6.3		37	18.677	OK
7.3	砂礫	50	72.199	OK

判定：OK＝液状化しない、NG＝液状化する

表 1-1-5-1-1.4 液状化判定結果 (保管廃棄施設・Ⅱ (ボーリング No. 6))

計算深度 (m)	層種	N値	レベル2 地震動 (タイプ I)	
			F L	判定
-	改良土	-	-	-
6.2	砂	37	19.886	OK
7.2		34	7.815	OK
8.2	砂礫	50	52.142	OK
9.2		44	16.070	OK
10.1		50	25.129	OK

判定：OK＝液状化しない、NG＝液状化する

表 1-1-5-1-1.5 液状化判定結果 (第2保管廃棄施設 (ボーリング No. 7))

計算深度 (m)	層種	N値	レベル2地震動 (タイプI)	
			FL	判定
-	改良土	-	-	-
9.3	砂	31	1.999	OK
10.3		41	8.036	OK
11.3		38	3.634	OK
12.3	砂礫	50	14.466	OK

判定：OK＝液状化しない、NG＝液状化する

表 1-1-5-1-1.6 液状化判定結果 (第2保管廃棄施設 (ボーリング No. 10))

計算深度 (m)	層種	N値	レベル2地震動 (タイプI)	
			FL	判定
-	改良土	-	-	-
5.3	砂	39	39.212	OK
6.3		50	109.859	OK
7.3		38	14.689	OK
8.3		41	16.061	OK
9.2	砂礫	50	37.906	OK

判定：OK＝液状化しない、NG＝液状化する

### 1-1-5-2 不同沈下

不同沈下は、保管廃棄施設・II及び第2保管廃棄施設の地質構成がほぼ水平成層であることから、N値30未満の砂層より上層（地表面まで）について地盤改良を行うことにより、津波防護施設を設置する地盤の不同沈下は発生しない。

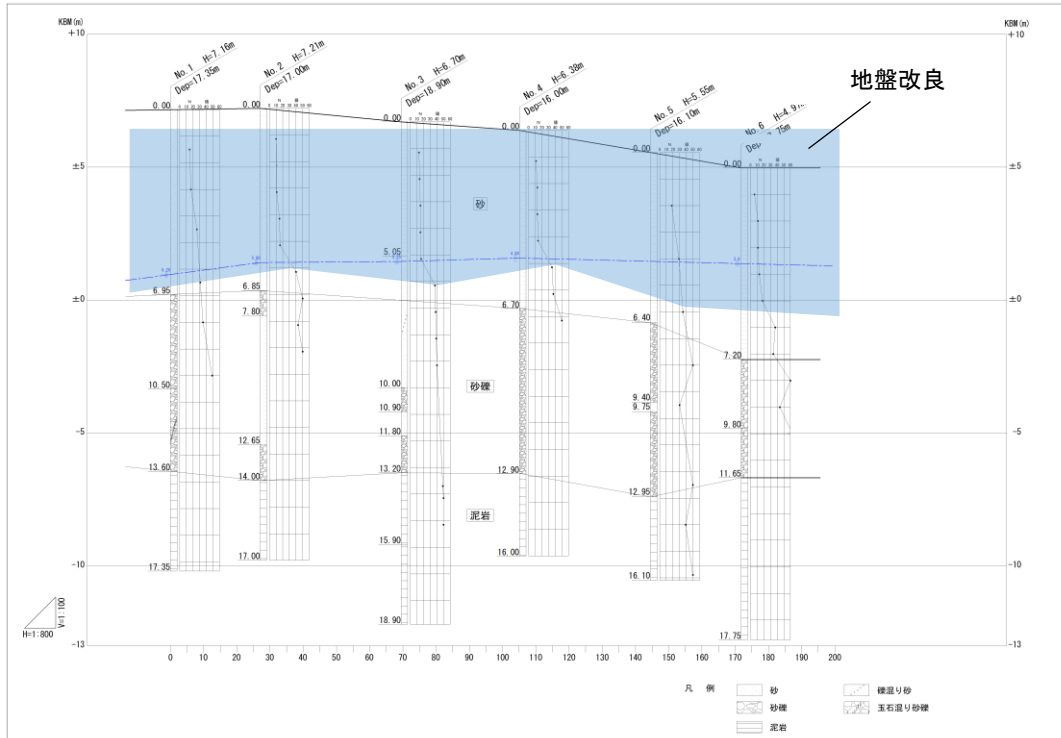


図 1-1-5-2.1 地質想定断面図（保管廃棄施設・II）

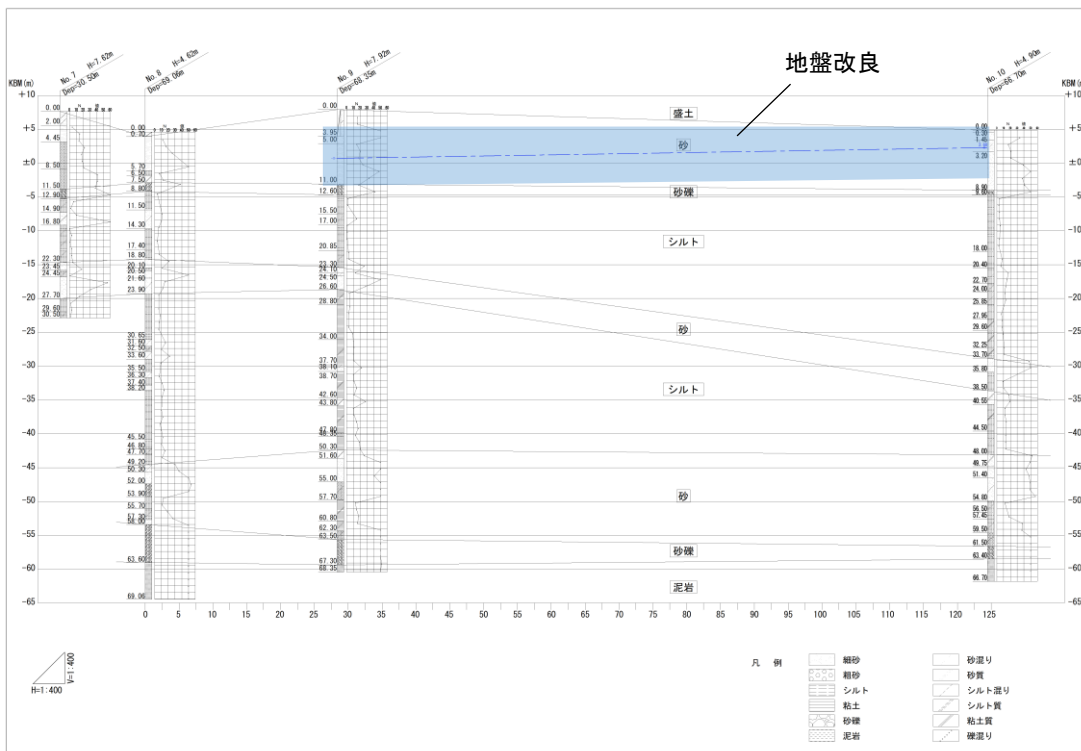
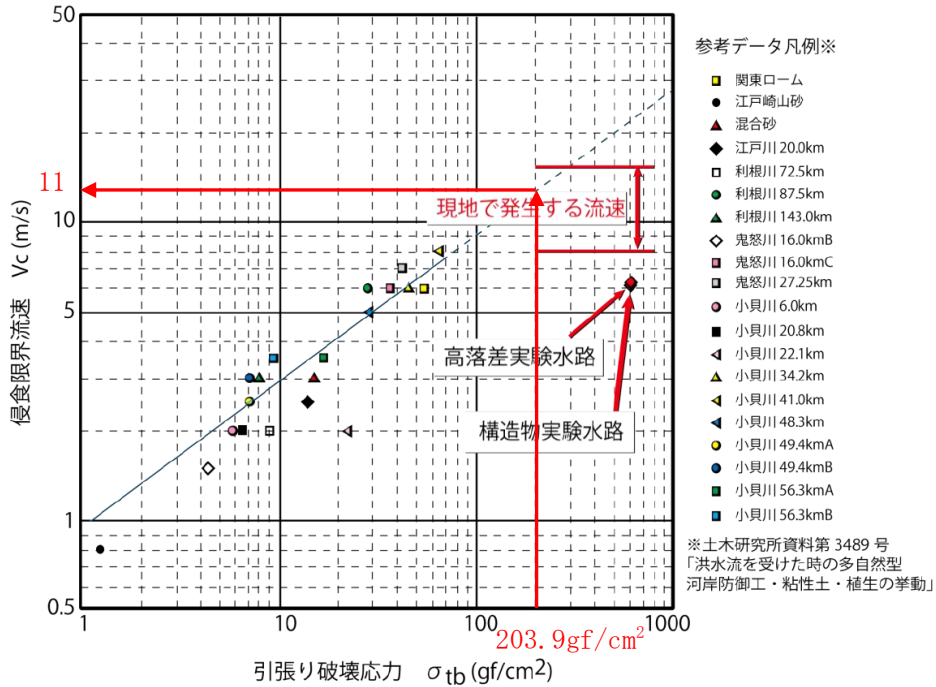


図 1-1-5-2.2 地質想定断面図（第2保管廃棄施設）

1-1-5-3 洗掘

洗掘は、図 1-1-5-3.1 に示す「国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部：国総研技術速報No.3：粘り強く効果を発揮する海岸堤防の構造検討（第2報）」の引張り破壊応力と侵食限界流速との関係から評価を行う。



国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部：国総研技術速報No.3：粘り強く効果を発揮する海岸堤防の構造検討（第2報），21p. 2012年8月。

図 1-1-5-3.1 引張り破壊応力と侵食限界流速との関係

評価の結果、改良強度 200kN/m<sup>2</sup>以上の地盤改良を行うことにより、津波による洗掘は発生しない。

	津波の流速 (m/s)	侵食限界流速※ (m/s)	評価
保管廃棄施設・II	0.60	11	OK
第2保管廃棄施設	3.26		OK

※セメント改良土の引張強度 (203.9gf/cm<sup>2</sup>) より、図 1-1-5-3.1 のグラフからの読取り値

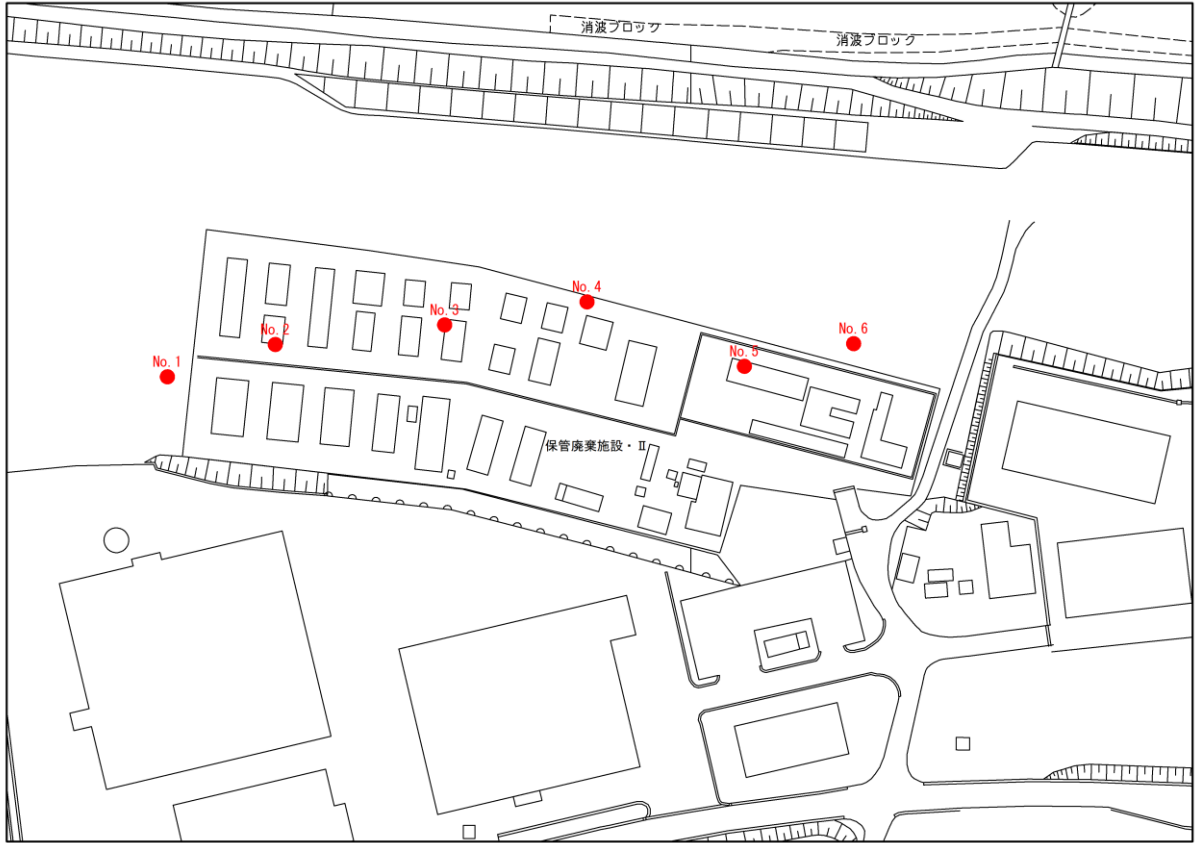


図 1-1-5-1.2 保管廃棄施設・IIの調査ボーリング位置

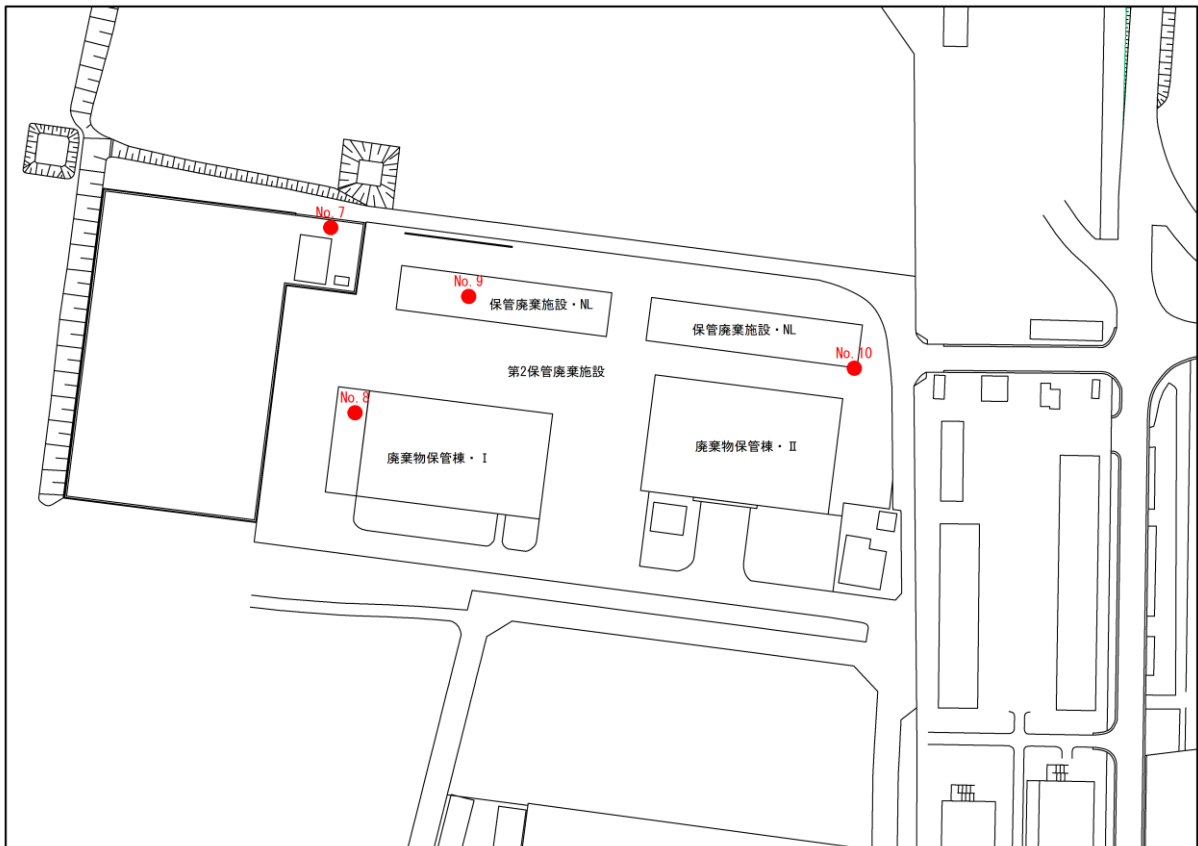


図 1-1-5-1.3 第2保管廃棄施設の調査ボーリング位置

ボーリング名	No. 1	孔口標高	T. P. +7.16m	0 ~ 17.35m (1/1)
--------	-------	------	--------------	------------------

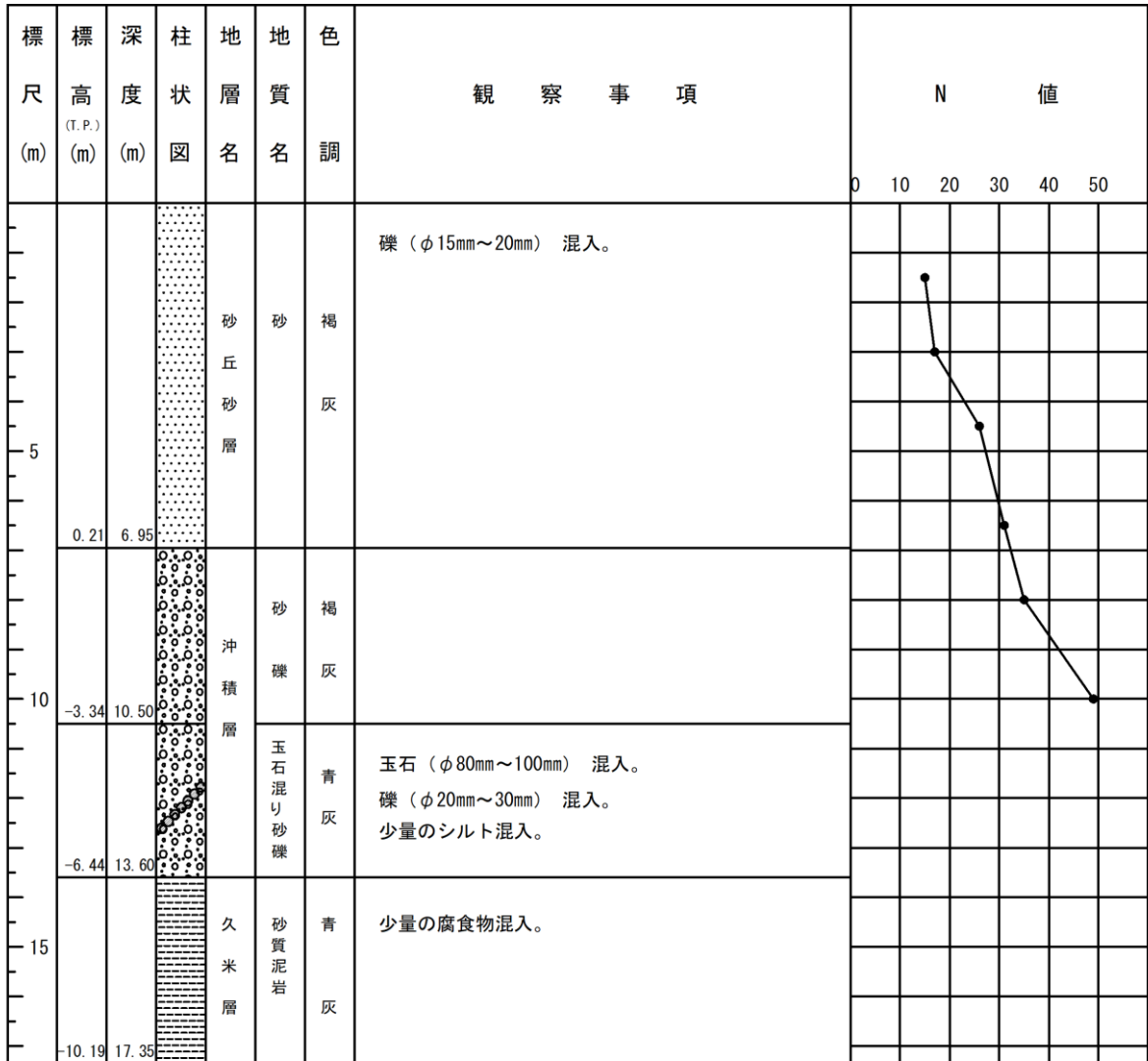


図 1-1-5-1.4 ボーリング柱状図 (保管廃棄施設・II No.1)

ボーリング名	No. 2	孔口標高	T. P. +7.21m	0 ~ 17.00m(1/1)
--------	-------	------	--------------	-----------------

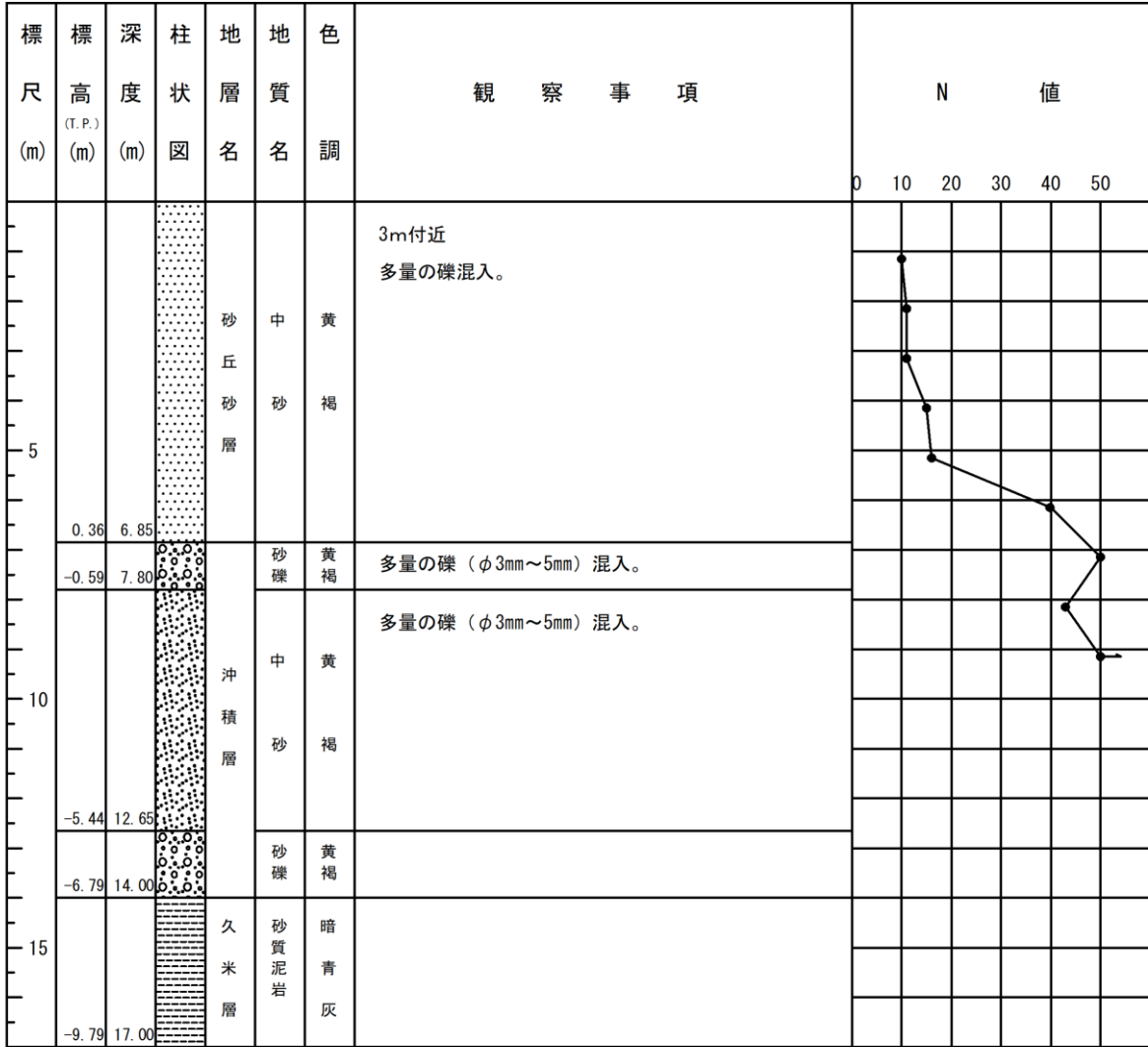


図 1-1-5-1.5 ボーリング柱状図 (保管廃棄施設・II No.2)

ボーリング名	No. 3	孔口標高	T. P. +6.70m	0 ~ 18.90m (1/1)
--------	-------	------	--------------	------------------

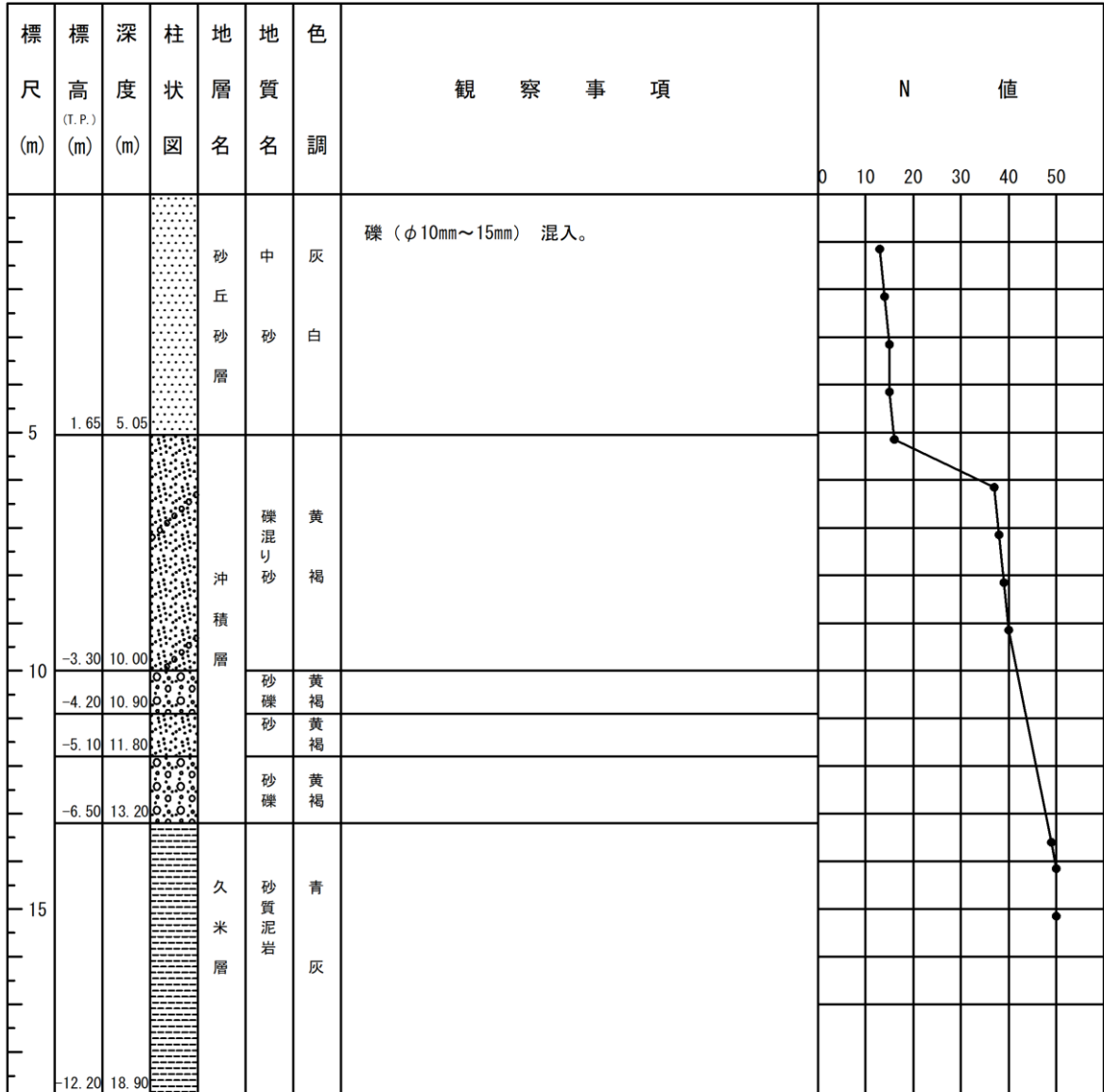


図 1-1-5-1.6 ボーリング柱状図 (保管廃棄施設・II No. 3)



ボーリング名	No. 4	孔口標高	T. P. +6.38m	0 ~ 16.00m (1/1)
--------	-------	------	--------------	------------------

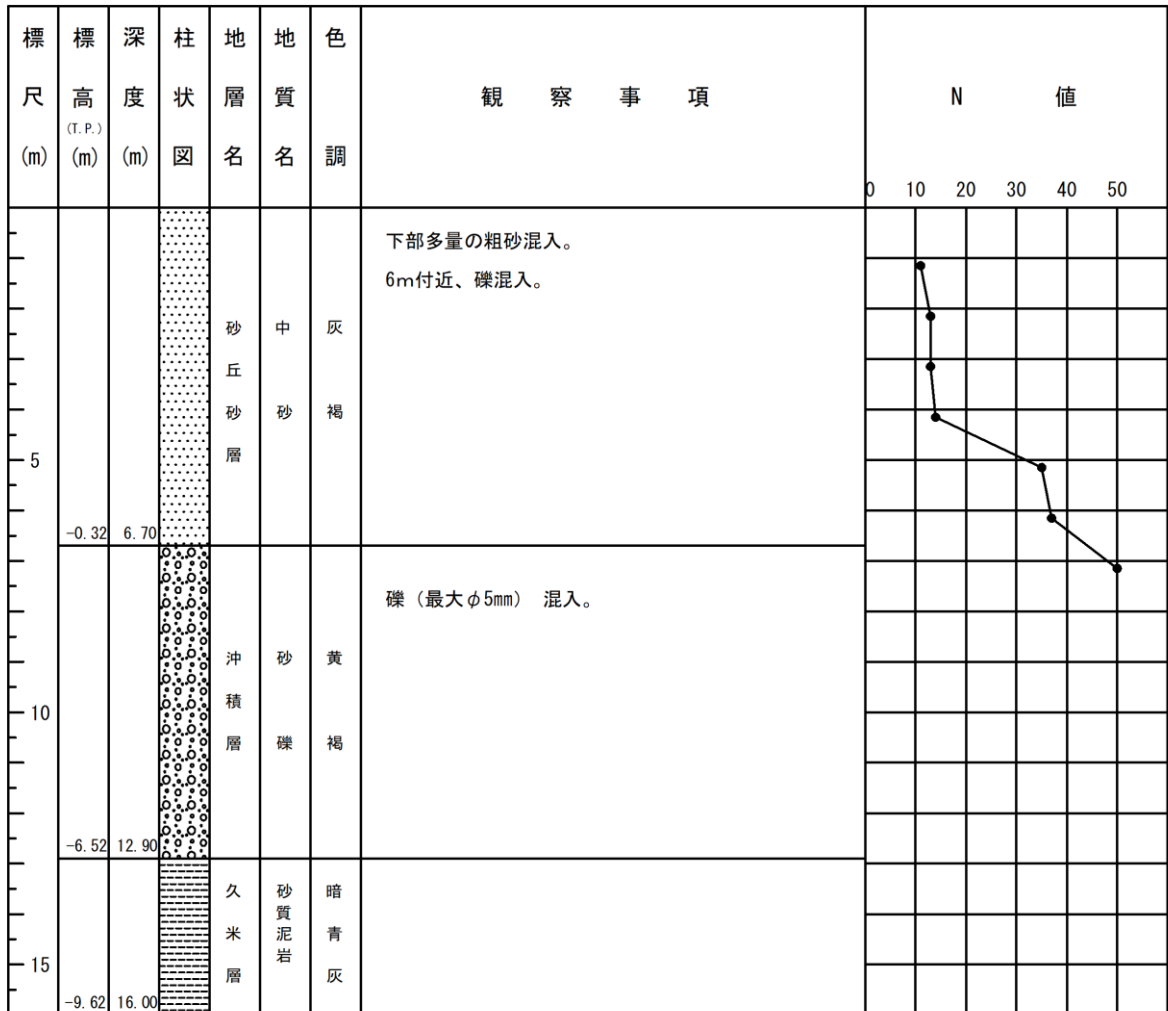


図 1-1-5-1.7 ボーリング柱状図（保管廃棄施設・Ⅱ No. 4）

ボーリング名	No. 5	孔口標高	T. P. +5.55m	0 ~ 16.10m(1/1)
--------	-------	------	--------------	-----------------

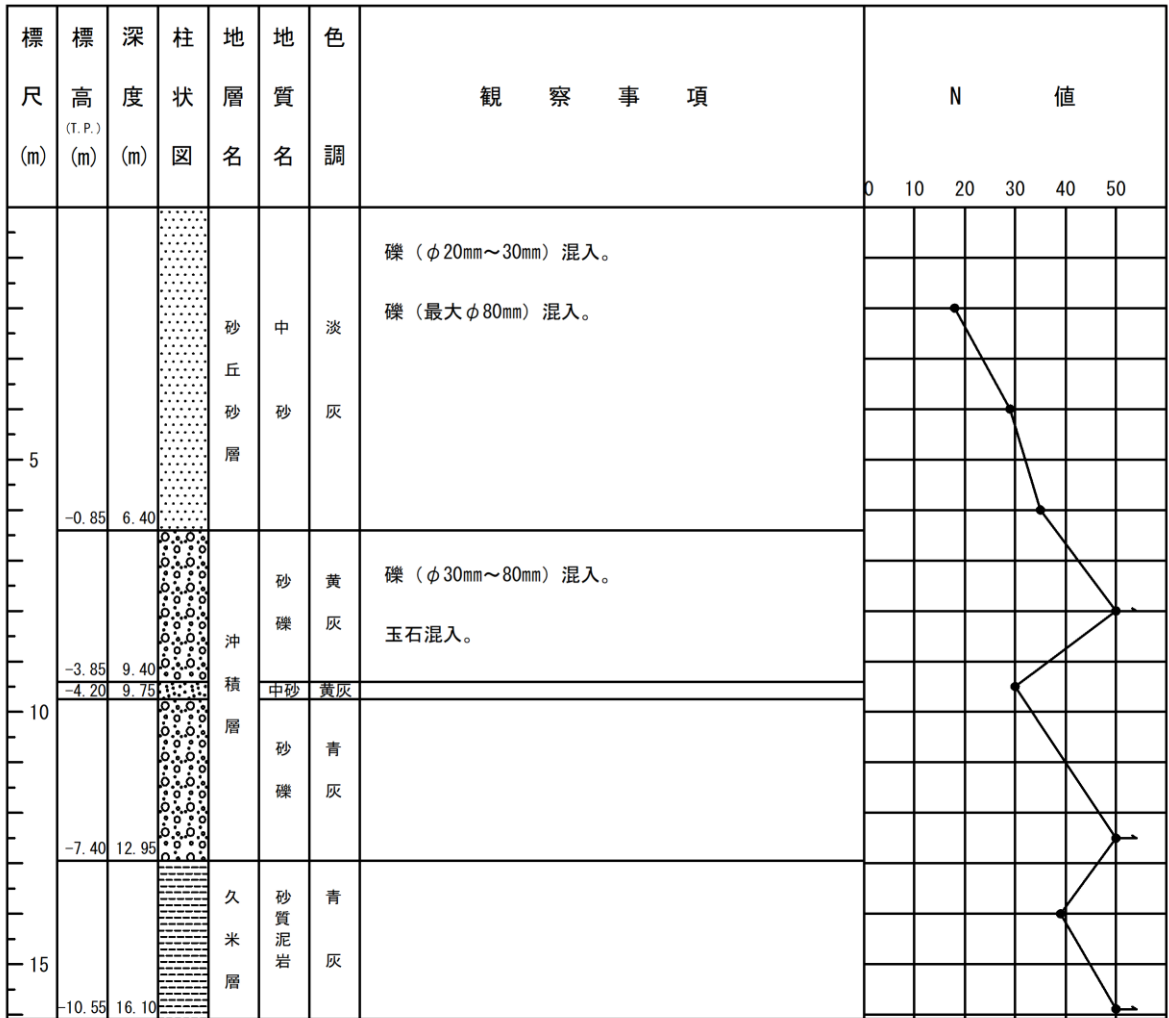


図 1-1-5-1.8 ボーリング柱状図 (保管廃棄施設・II No. 5)

ボーリング名	No. 6	孔口標高	T. P. +4.97m	0 ~ 17.75m(1/1)
--------	-------	------	--------------	-----------------

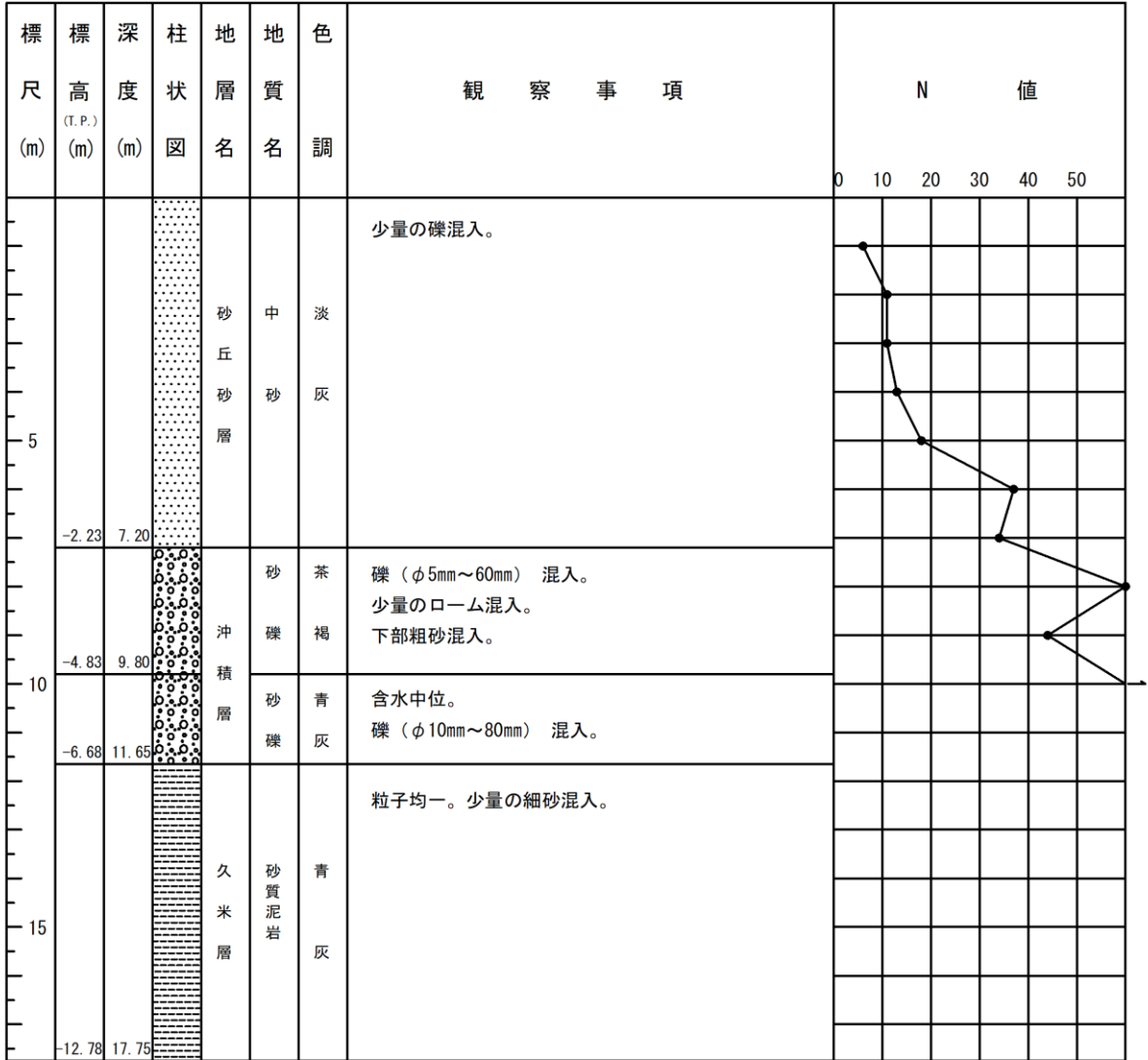


図 1-1-5-1.9 ボーリング柱状図 (保管廃棄施設・II No.6)

ボーリング名	No. 7	孔口標高	T. P. +7.62m	0 ~ 30.50m
--------	-------	------	--------------	------------

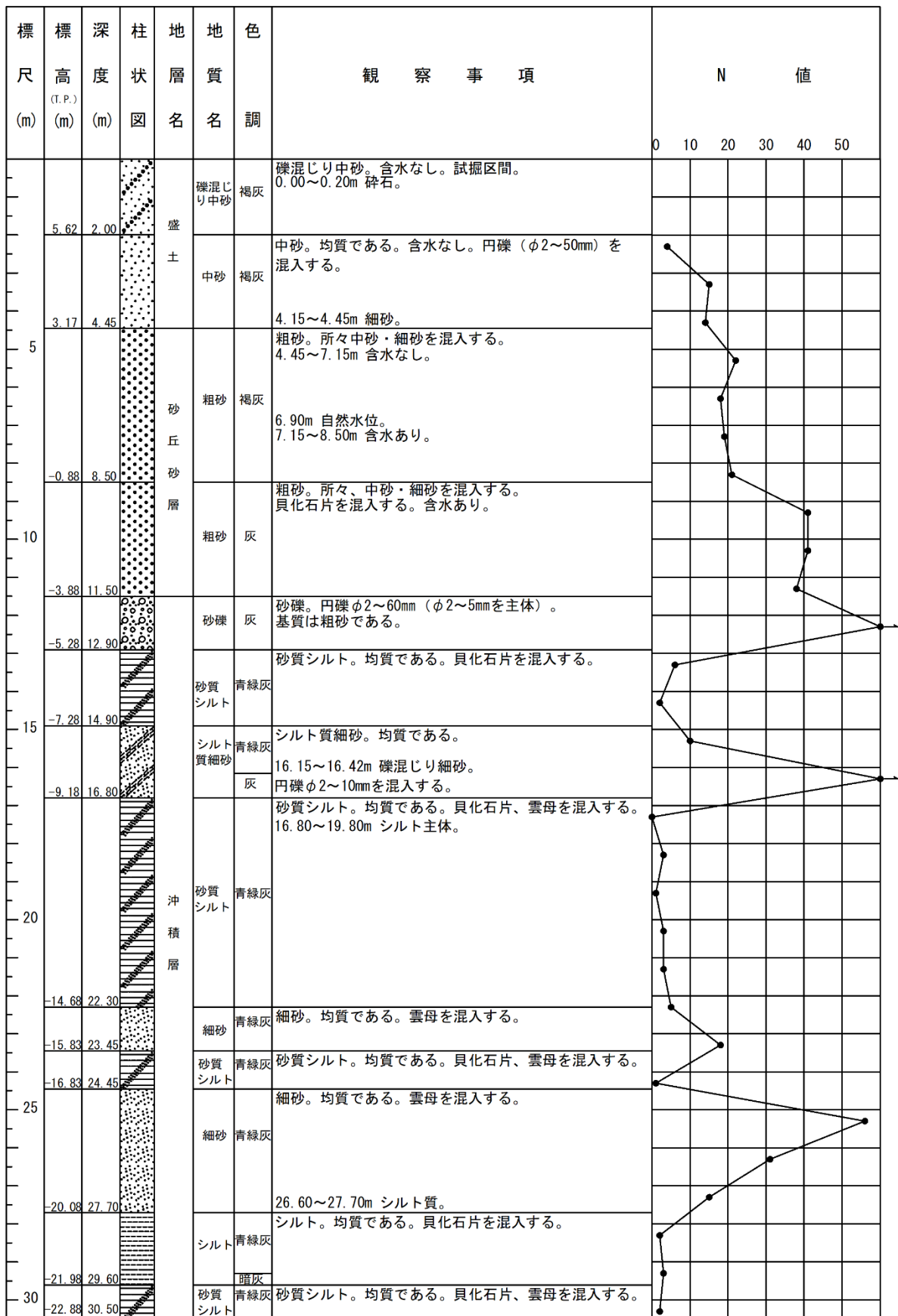


図 1-1-5-1.10 ボーリング柱状図 (第2保管廃棄施設 No.7)

ボーリング名	No. 8	孔口標高	T. P. +4.62m	0 ~ 69.06m(1/2)
--------	-------	------	--------------	-----------------

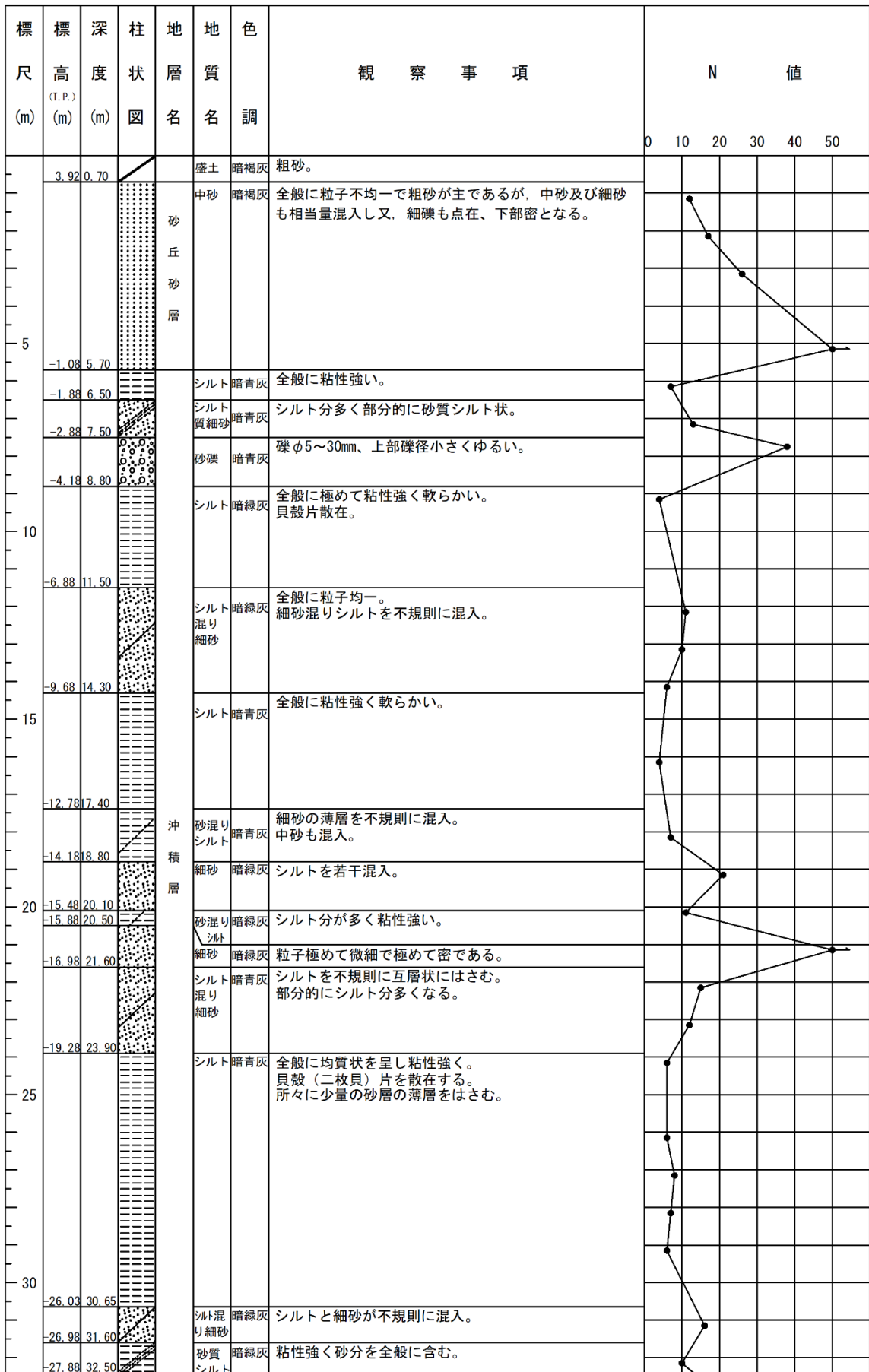


図 1-1-5-1.11 ボーリング柱状図 (第2保管廃棄施設 No. 8(1/2))

ボーリング名	No. 8	孔口標高	T. P. +4.62m	0 ~ 69.06m (2/2)
--------	-------	------	--------------	------------------

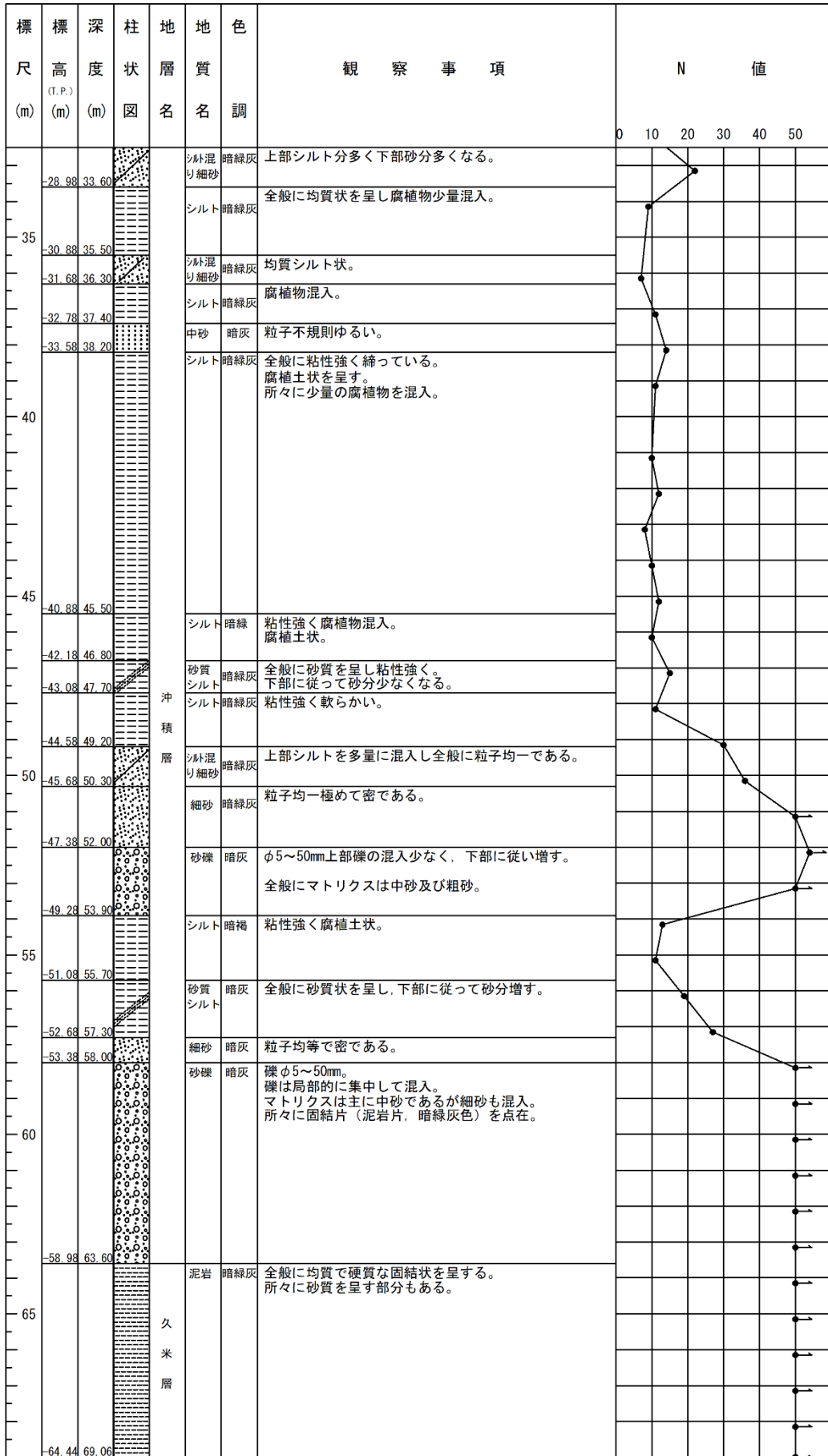


図 1-1-5-1.12 ボーリング柱状図 (第2保管廃棄施設 No. 8(2/2))

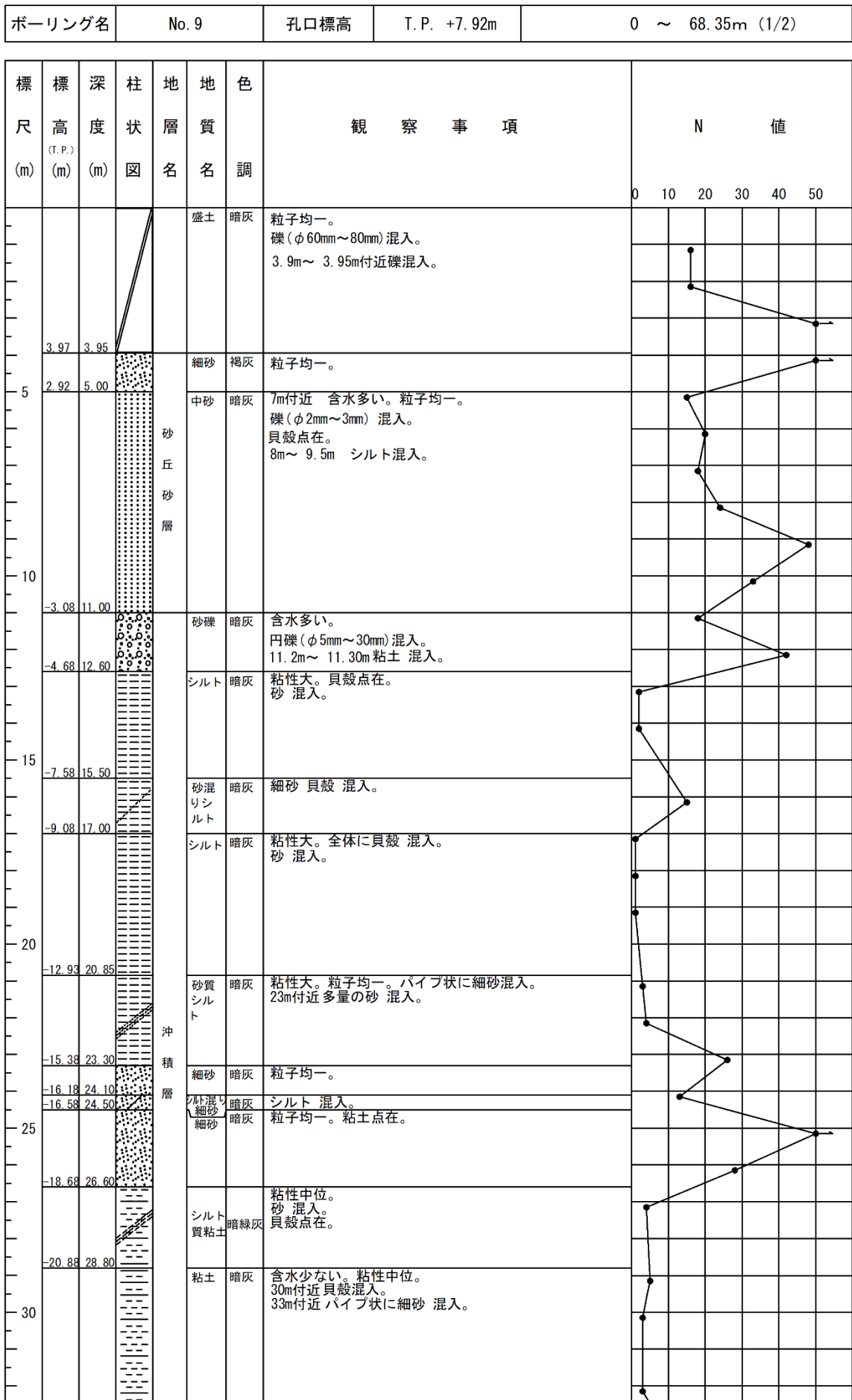


図 1-1-5-1.13 ボーリング柱状図 (第 2 保管廃棄施設 No. 9(1/2))

ボーリング名	No. 9	孔口標高	T. P. +7.92m	0 ~ 68.35m (2/2)
--------	-------	------	--------------	------------------

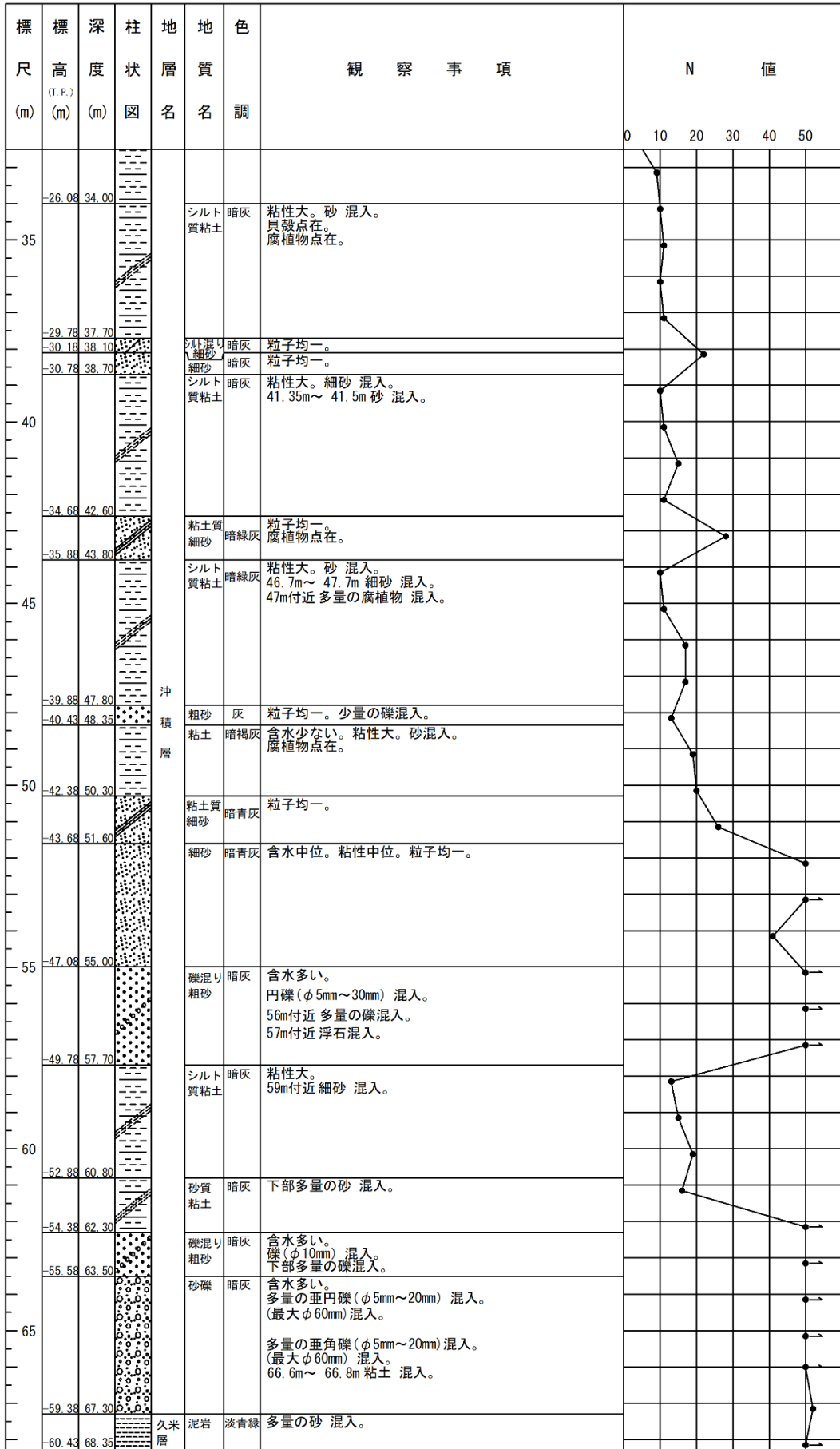


図 I-1-5-1.14 ボーリング柱状図 (第2保管廃棄施設 No. 9(2/2))



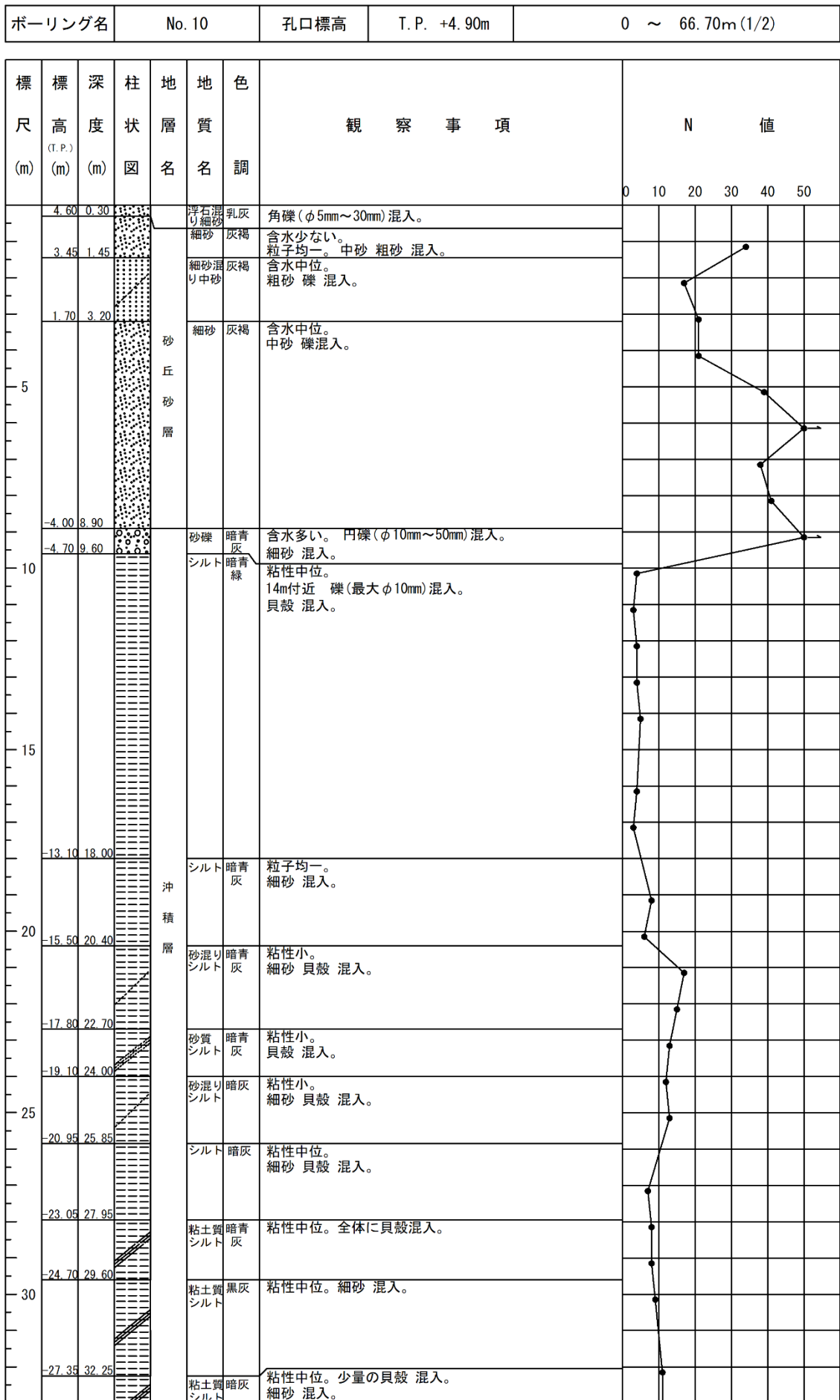


図 1-1-5-1.15 ボーリング柱状図 (第2保管廃棄施設 No. 10(1/2))

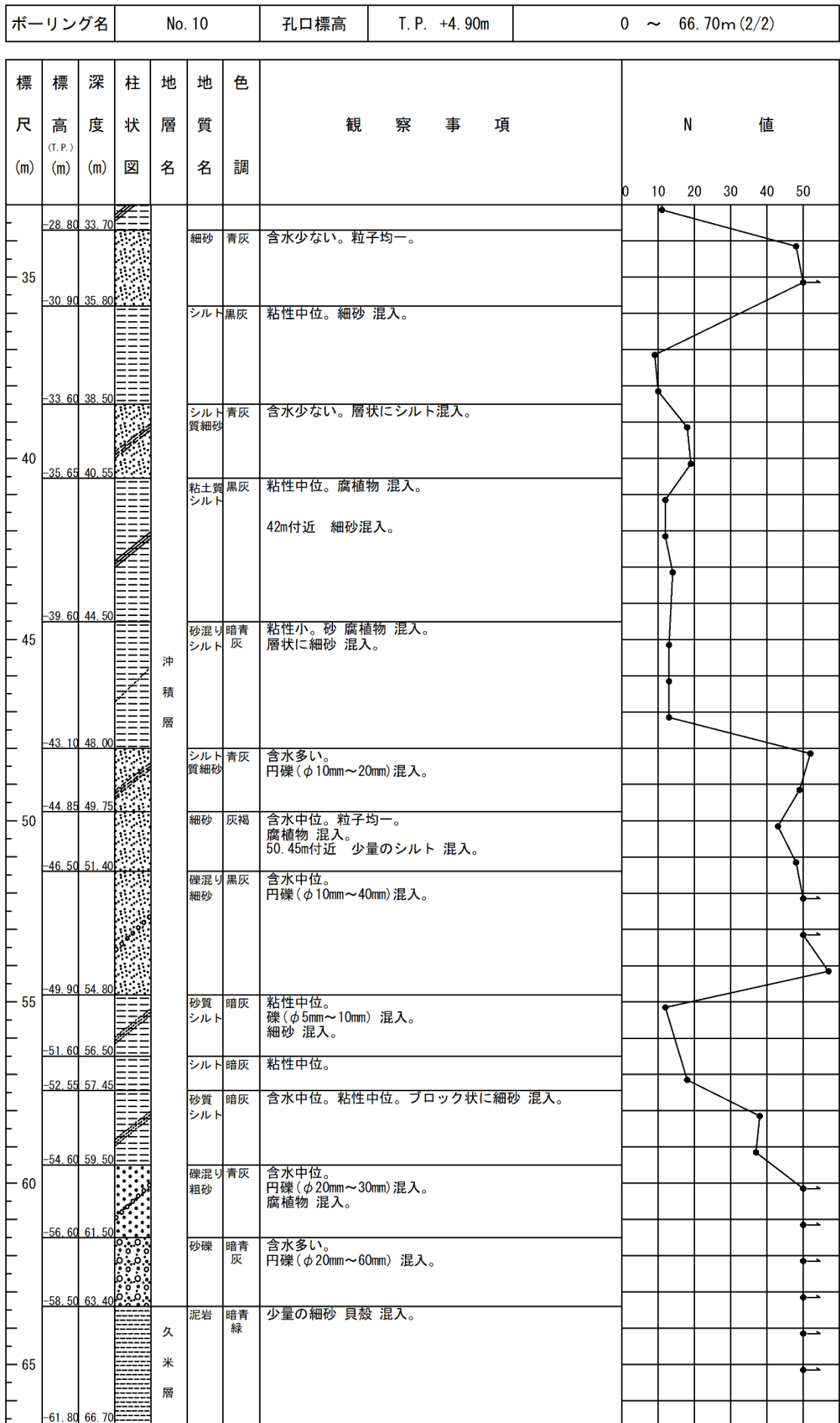


図 1-1-5-1. 16 ボーリング柱状図 (第 2 保管廃棄施設 No. 10 (2/2))

#### 1-1-6 評価結果

津波防護対策について、L2津波による荷重及びL2津波の起因となる地震力にて許容応力度評価を行った結果、全ての断面で所要の性能を満足し、保管廃棄施設の安全機能が損なわれるおそれはないことを確認した。

2. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」への適合性

本申請に係る設計及び工事に係る品質管理の方法等は、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に適合するように策定した「原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書」（平成29年4月1日付け制定（平成30年7月18日付け改訂）文書番号:QS-P10）（以下「品質保証計画書」という。）により、申請に係る設計及び工事の品質管理を行う。

なお、今後「品質保証計画書」が変更された際には、変更後の「品質保証計画書」に基づき品質保証活動を行うものとする。

品質マネジメントシステム文書	
文書番号	QS - P 1 0
改訂番号	05 (2018年7月18日改訂)
管理番号	1
配付先	原子力科学研究所

管理外文書

原子力科学研究所  
原子炉施設及び核燃料物質使用施設等  
品質保証計画書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

## 目 次

1. 目的	1
2. 適用範囲	1
3. 定義	1
4. 品質マネジメントシステム	2
4.1 一般要求事項	2
4.2 文書化に関する要求事項	3
4.2.1 一般	3
4.2.2 品質保証計画書	3
4.2.3 文書管理	3
4.2.4 記録の管理	4
5. 経営者の責任	4
5.1 経営者のコミットメント	4
5.2 原子力安全の重視	4
5.3 品質方針	4
5.4 計画	4
5.4.1 品質目標	4
5.4.2 品質マネジメントシステムの変更	5
5.5 責任、権限及びコミュニケーション	5
5.5.1 責任及び権限	5
5.5.2 管理責任者	5
5.5.3 プロセス責任者(品質管理技術基準規則の 要求事項)	5
5.5.4 内部コミュニケーション	6
5.6 マネジメントレビュー	6
5.6.1 一般	6

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

5.6.2	マネジメントレビューへのインプット	6
5.6.3	マネジメントレビューからのアウトプット	6
6.	資源の運用管理	6
6.1	資源の提供	6
6.2	人的資源	6
6.2.1	一般	6
6.2.2	力量、教育・訓練及び認識	7
6.3	原子炉施設等	7
6.4	作業環境	7
7.	業務の計画及び実施	7
7.1	業務の計画	7
7.2	業務・原子炉施設等に対する要求事項に関するプロセス	8
7.2.1	業務・原子炉施設等に対する要求事項の明確化	8
7.2.2	業務・原子炉施設等に対する要求事項のレビュー	8
7.2.3	外部コミュニケーション	8
7.3	設計・開発	8
7.3.1	設計・開発の計画	8
7.3.2	設計・開発へのインプット	9
7.3.3	設計・開発からのアウトプット	9
7.3.4	設計・開発のレビュー	9
7.3.5	設計・開発の検証	9
7.3.6	設計・開発の妥当性確認	10
7.3.7	設計・開発の変更管理	10
7.4	調達管理	10
7.4.1	調達プロセス	10
7.4.2	調達要求事項	10
7.4.3	調達製品の検証	11



日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

7.5	業務の実施	11
7.5.1	業務の管理	11
7.5.2	業務に関するプロセスの妥当性確認	11
7.5.3	識別及びトレーサビリティ	12
7.5.4	組織外の所有物	12
7.5.5	調達製品の保存	12
7.6	監視機器及び測定機器の管理	12
8.	評価及び改善	13
8.1	一般	13
8.2	監視及び測定	13
8.2.1	原子力安全の達成	13
8.2.2	内部監査	13
8.2.3	プロセスの監視測定	14
8.2.4	検査及び試験	14
8.3	不適合管理	14
8.4	データの分析	15
8.5	改善	15
8.5.1	継続的改善	15
8.5.2	是正処置	15
8.5.3	予防処置	16
別図1	品質保証組織体制図	17
別図2	品質マネジメントシステムプロセス関連図	18

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

## 1. 目的

原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書（以下「本品質保証計画書」という。）は、原子力科学研究所（以下「研究所」という。）における原子炉施設及び核燃料物質使用施設等（以下「原子炉施設等」という。）における原子力安全に係る活動に関して、「原子力科学研究所原子炉施設保安規定」及び「原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定」（以下「保安規定」という。）並びに「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（以下「品質管理技術基準規則」という。）に基づき、「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）」を参考に要求事項を定めたものである。別図1に示す品質保証組織（以下「組織」という。）は、この要求事項に従って、原子炉施設等の安全に係る品質マネジメントシステム（安全文化を醸成するための活動を含む。）を構築し、実施し、評価確認し、継続的に改善することによって、原子炉施設等の安全の達成・維持・向上を図る。

## 2. 適用範囲

本品質保証計画書は、運転段階及び廃止段階の研究所の原子炉施設等において、組織が実施する保安活動に適用する。設計・開発については、原子炉施設の設計及び工事の方法の認可（以下「設工認」という。）及び核燃料物質使用施設等の施設検査の対象となるものに適用する。

## 3. 定義

本品質保証計画書における用語の定義は、次の事項を除き、「JIS Q 9000：2006 品質マネジメントシステム—基本及び用語」及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）」に従うものとする。

### (1) 原子力安全

原子炉施設等の適切な運転状態を確保すること、事故の発生を防止すること、あるいは事故の影響を緩和することにより、研究所員と公衆と自然環境を放射線の災害から守ることをいう。

### (2) 保安活動

原子力安全を確保するために必要な保安のための活動であって、保安規定で定める運転管理、核燃料物質等の管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、保守管理及び非常時の措置をいう。

### (3) 業務

保安活動を構成する個々のプロセスをいう。

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

#### 4. 品質マネジメントシステム

##### 4.1 一般要求事項

- (1) 組織は、原子炉施設等の安全に係る品質マネジメントシステム（安全文化を醸成するための活動を含む。）を確立し、文書化し、実施し、かつ維持すること。また、その品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善すること。
- (2) 組織は、次の事項を実施すること。
  - a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセス及びそれらの組織への適用を明確にする。
  - b) これらのプロセスの順序及び相互関係を明確にする。  
別図2に品質マネジメントシステムプロセス関連図を示す。
  - c) これらのプロセスの運用及び管理のいずれもが効果的であることを確実にするために、必要な判断基準及び方法を定める。
  - d) これらのプロセスの運用及び監視のために必要な資源及び情報が利用できることを確実にする。
  - e) これらのプロセスを監視、測定及び分析する。ただし、測定することが困難な場合は、測定を省略できる。
  - f) これらのプロセスについて、計画どおりの結果が得られるように、かつ、継続的改善のための必要な処置をする。
  - g) これらのプロセス及び組織を品質マネジメントシステムとの整合をとれたものにする。
  - h) 社会科学及び行動科学の知見を踏まえて、保安活動を促進する。
- (3) 組織は、それぞれの責任に応じ、本品質保証計画書の要求事項に従って品質マネジメントシステムのプロセスを運営管理すること。
- (4) 保安活動のプロセスをアウトソースする場合は、組織はアウトソースした保安活動のプロセスに関して管理を確実にすること。アウトソースした保安活動のプロセスの管理について、組織の品質マネジメントシステムの中で明確にすること。
- (5) 組織は、品質マネジメントシステムの運用において、原子力安全に対する重要性に応じて、品質マネジメントシステム要求事項の適用の程度についてグレード分けを行い、資源の適切な配分を行うこと。また、グレード分けの決定に際しては、原子力安全に対する重要性に加えて次の事項を考慮することができる。
  - a) プロセス及び原子炉施設等の複雑性、独自性、又は新規性の度合い
  - b) プロセス及び原子炉施設等の記録のトレーサビリティの程度
  - c) 検査又は試験による原子力安全に対する要求事項への適合性の検証可能性の程度
  - d) 作業又は製造プロセス、要員、要領、及び装置等に対する特別な管理や検査の必要性の程度
  - e) 原子炉施設等に対する保守、供用期間中検査及び取替えの難易度

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

## 4.2 文書化に関する要求事項

### 4.2.1 一般

品質マネジメントシステムの文書には、次の各項を含める。

(1) 品質方針及び品質目標

(2) 一次文書（本品質保証計画書）

(3) 二次文書

組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するために、一次文書が要求する文書及び組織が必要と判断した規則等の文書

(4) 三次文書

組織内のプロセスの効果的な計画、運用及び管理を確実に実施するために、一次文書及び二次文書以外の組織が必要と判断した手順書や手引等の文書

(5) (1)から(4)の文書が要求する記録

### 4.2.2 品質保証計画書

理事長は、次の事項を含む本品質保証計画書を策定し、必要に応じて見直し、維持すること。

a) 品質マネジメントシステムの計画、実施、評価、改善に関する事項

b) 品質マネジメントシステムの適用範囲

c) 品質マネジメントシステムについて確立された“文書化された手順”又はそれらを参照できる情報

d) 品質マネジメントシステムのプロセス間の相互関係に関する記述

### 4.2.3 文書管理

安全・核セキュリティ統括部長は、監査プロセス及び安全・核セキュリティ統括部（以下「本部」という。）の「文書及び記録管理要領」を定め、所長は、「原子力科学研究所文書及び記録の管理要領」を定め、研究所の部長（以下「部長」という。）は、各部の文書及び記録の管理要領を定め、次の管理を行う。

(1) 品質マネジメントシステムで必要とされる文書を管理すること。ただし、記録は文書の一つではあるが、4.2.4に規定する要求事項に従って管理すること。

(2) 次の活動に必要な管理を規定すること。

a) 発行前に、適切かどうかの観点から文書をレビューし、承認する。

b) 文書をレビューする。また、必要に応じて更新し、再承認する。

c) 文書の変更の識別及び現在の改定版の識別を確実にする。

d) 該当する文書の適切な版が、必要なときに、必要なところで使用可能な状態にあることを確実にする。

e) 文書が読みやすく、容易に識別可能な状態であることを確実にする。

f) 品質マネジメントシステムの計画及び運用のために組織が必要と決定した外部からの文書を明確にし、その配付が管理されていることを確実にする。

g) 廃止文書が誤って使用されないようにする。また、これらを何らかの目的で保持する場合には、適切な識別をする。

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日		改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

#### 4.2.4 記録の管理

安全・核セキュリティ統括部長は、本部の「文書及び記録管理要領」を定め、所長は、「原子力科学研究所文書及び記録の管理要領」を定め、部長は、各部の文書及び記録の管理要領を定め、次の管理を行う。

- (1) 記録は、要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの効果的運用の証拠を示すために、作成する対象を明確にし、維持すること。
- (2) 記録は、読みやすく、容易に識別可能で、検索可能とすること。
- (3) 記録の識別、保管、保護、検索、保管期間及び廃棄に関して必要な管理を規定すること。

### 5. 経営者の責任

#### 5.1 経営者のコミットメント

理事長は、品質マネジメントシステムの構築及び実施、並びにその有効性を継続的に改善することに対するコミットメントとして次の事項を行うこと。

- a) 品質方針を設定する。
- b) 品質目標が設定されることを確実にする。
- c) 安全文化を醸成するための活動を促進する(品質管理技術基準規則の要求事項)。
- d) マネジメントレビューを実施する。
- e) 資源が使用できることを確実にする。
- f) 法令・規制要求事項を満たすことは当然のこととして、原子力安全の重要性を組織内に周知する。

#### 5.2 原子力安全の重視

原子力安全を最優先に位置付け、理事長は、業務・原子炉施設等に対する要求事項が決定され、満たされていることを確実にすること。

#### 5.3 品質方針

理事長は、品質方針について次の事項を確実にすること。

- a) 組織の目的に対して適切である。
- b) 要求事項への適合及び品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に対するコミットメントを含む。
- c) 品質目標の設定及びレビューのための枠組みを与える。
- d) 組織全体に伝達され、理解される。
- e) 適切性の持続のためにレビューする。

#### 5.4 計画

##### 5.4.1 品質目標

- (1) 理事長は、統括監査の職、安全・核セキュリティ統括部長及び所長に品質目標を設定させること。その品質目標には、業務・原子炉施設等に対する要求事項を満たすために必要なものがあれば含めること。

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

- (2) 品質目標は、その達成度が判定可能で、品質方針との整合性がとれていること。
- (3) 上記事項を確実にするため、所長は、「原子力科学研究所品質目標管理要領」を定めること。

#### 5.4.2 品質マネジメントシステムの変更

理事長は、品質マネジメントシステムの変更を計画し、実施する場合には、その変更が品質マネジメントシステムの全体の体系に対して矛盾なく、整合性が取れていることをレビューすることにより確実にすること。

### 5.5 責任、権限及びコミュニケーション

#### 5.5.1 責任及び権限

- (1) 理事長は、別図1に定めた品質保証組織体制を、組織全体に周知することを確実にすること。なお、組織の要員は、自らの職務の範囲において、その保安活動の内容について説明する責任を有する。
- (2) 安全・核セキュリティ統括部長は、「中央安全審査・品質保証委員会の運営について」を定め、所長は、「原子炉施設等安全審査委員会規則」、「使用施設等安全審査委員会規則」及び「原子力科学研究所品質保証推進委員会規則」を定め、保安活動及び品質保証活動の円滑な運営及び推進を図ること。
- (3) 部長は、部内の品質保証審査機関についての要領を定め、品質保証活動の円滑な運営及び推進を図ること。

#### 5.5.2 管理責任者

- (1) 管理責任者は、監査プロセスにおいては統括監査の職、本部（監査プロセスを除く。）においては安全・核セキュリティ統括部長、研究所においては原子力科学研究所担当理事とする。
- (2) 管理責任者は、与えられている他の責任と関わりなく、次に示す責任及び権限を持つこと。
  - a) 品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持を確実にする。
  - b) 品質マネジメントシステムの実施状況及び改善の必要性の有無について理事長に報告する。
  - c) 組織全体にわたって、関係法令の遵守及び原子力安全を確保するための認識を高めることを確実にする。

#### 5.5.3 プロセス責任者(品質管理技術基準規則の要求事項)

理事長は、設工認に係る業務のプロセスを管理する者に対し、所掌する業務に関して、次に示す責任及び権限を与える。

- a) プロセスが確立され、実施されるとともに、有効性を継続的に改善すること。
- b) 業務に従事する要員のプロセスに関する業務・原子炉施設に対する要求事項についての認識を高めること。
- c) 成果を含む実施状況について評価すること。
- d) 安全文化を醸成するための活動を促進すること。

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

#### 5.5.4 内部コミュニケーション

理事長は、会議（臨時の会議を含む。）、業務連絡書等を利用して情報交換を行わせる。また、品質マネジメントシステムの有効性に関しての情報交換が行われることを確実にすること。

#### 5.6 マネジメントレビュー

理事長は、「マネジメントレビュー実施要領」を定め、次の管理を行う。

##### 5.6.1 一般

- (1) 理事長は、品質マネジメントシステムが、引き続き適切で、妥当で、かつ有効であることを確実にするために、年1回以上マネジメントレビューを実施すること。
- (2) このレビューでは、品質マネジメントシステムの改善の機会の評価及び品質方針を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価も行うこと。
- (3) マネジメントレビューの結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。

##### 5.6.2 マネジメントレビューへのインプット

管理責任者は、マネジメントレビューへのインプットに、次の情報を含めること。

- a) 内部監査の結果
- b) 原子力安全の達成に関する外部の受け止め方
- c) 保安活動の成果を含む実施状況（品質目標の達成状況を含む。）並びに検査及び試験の結果
- d) 安全文化を醸成するための活動の実施状況(品質管理技術基準規則の要求事項)
- e) 関係法令の遵守状況(品質管理技術基準規則の要求事項)
- f) 是正処置及び予防処置の状況
- g) 前回までのマネジメントレビューの結果に対するフォローアップ
- h) 品質保証活動に影響を及ぼす可能性のある変更
- i) 品質保証活動の改善のための提案

##### 5.6.3 マネジメントレビューからのアウトプット

理事長は、マネジメントレビューからのアウトプットに、次の事項に関する決定及び処置を含めること。

- a) 品質マネジメントシステム及びそのプロセスの有効性の改善
- b) 業務の計画及び実施に必要な改善
- c) 資源の必要性

#### 6. 資源の運用管理

##### 6.1 資源の提供

組織は、保安活動に必要な資源を明確にし、提供すること。

##### 6.2 人的資源

###### 6.2.1 一般

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

組織は、業務に必要な教育・訓練、技能及び経験を判断の根拠として、要員の力量を確保すること。

#### 6.2.2 力量、教育・訓練及び認識

部長は、各部の教育・訓練管理要領を定め、当該要領において、次の事項を明確にすること。

- a) 業務に従事する要員に必要な力量
- b) 必要な力量を確保するための教育・訓練又はOJT等の処置
- c) 教育・訓練又はOJT等の有効性の評価
- d) 自らの活動のもつ意味と重要性の認識及び品質目標の達成に向けて自らどのように貢献できるかの認識を確実にする。
- e) 教育・訓練、技能及び経験についての記録を管理すること(4.2.4参照)。

#### 6.3 原子炉施設等

組織は、保安規定で定めた原子炉施設等を維持管理するために必要な設備機器等を明確にし、維持すること。

#### 6.4 作業環境

組織は、業務に必要な作業環境を明確にし、運営管理すること。

### 7. 業務の計画及び実施

#### 7.1 業務の計画

- (1) 所長は、業務に必要なプロセスを計画して、保安活動の二次文書の他、必要な三次文書の中で明確にすること。
- (2) 部長は、業務に必要なプロセスを計画して、各部の業務の計画及び実施に関する要領の他、必要な二次文書又は三次文書の中で明確にすること。
- (3) 業務の計画は、品質マネジメントシステムのその他のプロセスの要求事項と整合性がとれていること。
- (4) 所長及び部長は、業務の計画にあたっては、次の事項のうち該当するものについてその内容を明確にすること。
  - a) 業務・原子炉施設等に対する品質目標及び要求事項
  - b) 業務・原子炉施設等に特有なプロセス及び文書の確立の必要性、並びに資源の提供の必要性
  - c) 業務・原子炉施設等のための検証、妥当性確認、監視、測定、検査及び試験活動、並びにこれらの合否判定基準
  - d) 業務・原子炉施設等のプロセス及びその結果が要求事項を満たしていることを実証するために必要な記録
- (5) 業務の計画のアウトプットは、組織の計画の実行に適した様式であること。



日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

## 7.2 業務・原子炉施設等に対する要求事項に関するプロセス

### 7.2.1 業務・原子炉施設等に対する要求事項の明確化

組織は、次の事項を明確にすること。

- a) 地方自治体等と合意した要求事項
- b) 明示されてはいないが、業務・原子炉施設等に不可欠な要求事項であって既知のもの
- c) 業務・原子炉施設等に関連する法令・規制要求事項
- d) 組織が必要と判断する追加要求事項

### 7.2.2 業務・原子炉施設等に対する要求事項のレビュー

- (1) 組織は、業務・原子炉施設等に対する要求事項をレビューしなければならない。このレビューは、その要求事項を適用する前に実施すること。
- (2) レビューでは以下の事項について確認すること。
  - a) 業務・原子炉施設等に対する要求事項が定められている。
  - b) 業務・原子炉施設等に対する要求事項が以前に提示されたものと異なる場合には、それについて解決されている。
  - c) 組織が、定められた要求事項を満たす能力をもっている。
- (3) このレビューの結果の記録及びそのレビューを受けてとられた処置の記録を管理すること(4.2.4参照)。
- (4) 業務・原子炉施設等に対する要求事項が書面で示されない場合には、組織はその要求事項を適用する前に確認すること。
- (5) 業務・原子炉施設等に対する要求事項が変更された場合には、組織は、関連する文書を修正すること。  
また、変更後の要求事項が関連する要員に理解されていることを確実にすること。

### 7.2.3 外部コミュニケーション

組織は、保安検査、施設定期検査、及び立入検査等を通じて監督官庁及び地方自治体との外部コミュニケーションを図ること。

## 7.3 設計・開発

設計・開発を行う部長は、各部の設計・開発管理要領を定め、次の事項を管理する。

### 7.3.1 設計・開発の計画

- (1) 課長は、原子炉施設等の設計・開発の計画を策定し、管理すること。
- (2) 課長は、設計・開発の計画において、次の事項を明確にすること。
  - a) 設計・開発の段階
  - b) 設計・開発の各段階に適したレビュー、検証及び妥当性の確認
  - c) 設計・開発に関する責任（保安活動の内容について説明する責任を含む。）及び権限
- (3) 組織は、効果的なコミュニケーションと責任及び権限の明確な割当てとを確実に

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

にするために、設計・開発に關与するグループ間のインタフェースを運営管理すること。

(4) 課長は、設計・開発の進行に応じて、策定した計画を適宜更新すること。

#### 7.3.2 設計・開発へのインプット

(1) 課長は、原子炉施設等の要求事項に關連するインプットを明確にし、記録を管理すること(4.2.4参照)。インプットには次の事項を含めること。

- a) 機能及び性能に關する要求事項
- b) 適用可能な場合は、以前の類似した設計から得られた情報
- c) 適用される法令・規制要求事項
- d) 設計・開発に不可欠なその他の要求事項

(2) 課長は、これらのインプットについては、その適切性をレビューし承認すること。要求事項は、漏れがなく、あいまいではなく、かつ、相反することがないこと。

#### 7.3.3 設計・開発からのアウトプット

(1) 設計・開発からのアウトプットは、設計・開発へのインプットと対比した検証を行うのに適した形式であること。また、次の段階に進める前に、承認を受けること。

- (2) 設計・開発のアウトプットは、次の状態であること。
  - a) 設計・開発へのインプットで与えられた要求事項を満たす。
  - b) 調達、業務の実施及び原子炉施設等の使用のために適切な情報を提供する。
  - c) 關係する検査及び試験の合否判定基準を含むか又はそれを参照する。
  - d) 安全な使用及び適正な使用に不可欠な原子炉施設等の特性を明確にする。

#### 7.3.4 設計・開発のレビュー

(1) 設計・開発の適切な段階において、次の事項を目的として、計画されたとおりに体系的なレビューを行うこと。

- a) 設計・開発の結果が要求事項を満たせるかどうかを評価する。
- b) 評価の結果、問題があった場合は明確にし、必要な処置を提案する。

(2) レビューへの参加者として、レビューの対象となっている設計・開発段階に關連する部署の代表者及び当該設計・開発に係る専門家が含まれていること。このレビューの結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。

#### 7.3.5 設計・開発の検証

(1) 課長は、設計・開発からのアウトプットが、設計・開発へのインプットとして与えられている要求事項を満たしていることを確実にするために、計画されたとおりに検証を実施すること。この検証の結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。

(2) 設計・開発の検証は、原設計者以外の者又はグループが実施すること。

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

#### 7.3.6 設計・開発の妥当性確認

- (1) 課長は、結果として得られる原子炉施設等が、規定された性能、指定された用途又は意図された用途に係る要求事項を満たし得ることを確実にするために、計画した方法に従って、設計・開発の妥当性確認を実施すること。
- (2) 課長は、原子炉施設等を使用するに当たり、あらかじめ、設計開発妥当性確認を完了すること。ここで、当該原子炉施設等の設置の後でなければ妥当性確認を行うことができない場合においても、設計開発妥当性確認を行わない限りは、使用を開始できない。
- (3) 課長は、妥当性確認の結果の記録及び必要な処置があればその記録を管理すること(4.2.4参照)。

#### 7.3.7 設計・開発の変更管理

- (1) 課長は、設計・開発の変更を明確にし、その記録を管理すること(4.2.4参照)。
- (2) 組織は、変更に対して、レビュー、検証及び妥当性確認を適切に行い、その変更を実施する前に承認すること。
- (3) 組織は、設計・開発の変更のレビューには、その変更が、当該の原子炉施設等を構成する要素及び関連する原子炉施設等に及ぼす影響の評価を含めること。
- (4) 組織は、変更のレビューの結果の記録及び必要な処置があればその記録を管理すること(4.2.4参照)。

### 7.4 調達管理

所長は、「原子力科学研究所調達管理要領」を定め、次の事項を管理する。

#### 7.4.1 調達プロセス

- (1) 組織は、規定された調達要求事項に、調達製品が適合することを確実にすること。
- (2) 供給者及び調達製品に対する管理の方式と程度は、調達製品が原子力安全に及ぼす影響に応じて定める。
- (3) 組織は、供給者が組織の要求事項に従って調達製品を供給する能力を判断の根拠として、供給者を評価し、選定し必要な場合には再評価すること。要領に選定、評価及び再評価の基準を定める。
- (4) 評価の結果の記録及び評価によって必要とされた処置があればその記録を管理すること(4.2.4参照)。
- (5) 組織は、設工認に係る調達製品の調達後における、維持又は運用に必要な保安に係る技術情報を取得するための方法及びそれらを他の原子炉設置者と共有する場合に必要な処置に関する方法を定めること。

#### 7.4.2 調達要求事項

- (1) 課長は、調達製品に関する要求事項を明確にし、必要な場合には、次の事項のうち該当する事項を含めること。
  - a) 製品、手順、プロセス及び設備の承認に関する要求事項

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日		改訂日：2018年7月18日	
		改訂番号：05	

- b) 要員の適格性確認に関する要求事項
- c) 供給者の品質マネジメントシステムに関する要求事項
- d) 不適合の報告及び不適合の処理に関する要求事項
- e) 安全文化を醸成するための活動に関する必要な事項
- f) その他調達製品に関し必要な事項

- (2) 組織は、供給者に伝達する前に、規定した調達要求事項が妥当であることを確実にすること。
- (3) 組織は、調達製品を受領する場合には、調達製品の供給者に対し、調達要求事項への適合状況を記録した文書を提出させること。

#### 7.4.3 調達製品の検証

- (1) 課長は、調達製品が、規定した調達要求事項を満たしていることを確実にするために、必要な検査又はその他の活動を定めて、実施すること。
- (2) 供給者先で検証を実施することにした場合には、課長は、その検証の要領及び調達製品のリリース(出荷許可)の方法を調達要求事項の中に明確にすること。

#### 7.5 業務の実施

部長は、各部の業務の計画及び実施に関する要領を定め、次の事項を管理する。

##### 7.5.1 業務の管理

組織は、業務を管理された状態で実施すること。管理された状態には、該当する次の状態を含むこと。

- a) 原子力安全との関わりを述べた情報が利用できる。
- b) 必要に応じて、作業手順が利用できる。
- c) 適切な設備を使用している。
- d) 監視機器及び測定機器が利用でき、使用している。
- e) 規定された監視及び測定が実施されている。
- f) リリース(次工程への引渡し)が規定されたとおりに実施されている。

##### 7.5.2 業務に関するプロセスの妥当性確認

- (1) 課長は、業務実施の過程で結果として生じるアウトプットが、それ以降の監視又は測定で検証することが不可能な場合には、その業務の該当するプロセスの妥当性確認を行うこと。これらのプロセスには、業務が実施されてからでしか不具合が顕在化しないようなプロセスが含まれる。
- (2) 課長は、妥当性確認によって、これらのプロセスが計画どおりの結果を出せることを実証すること。
- (3) 課長は、これらのプロセスについて、次の事項のうち該当するものを含んだ手続きを確立すること。
  - a) プロセスのレビュー及び承認のための明確な基準
  - b) 設備の承認及び要員の適格性確認
  - c) 所定の方法及び手順の適用
  - d) 記録に関する要求事項

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

e) 妥当性の再確認

#### 7.5.3 識別及びトレーサビリティ

- (1) 課長は、必要な場合には、業務の計画及び実施の全過程において適切な手段で業務・原子炉施設等を識別すること。
- (2) 課長は、監視及び測定の要求事項に関連して、業務・原子炉施設等の状態を識別すること。
- (3) 課長は、トレーサビリティが要求事項となっている場合には、業務・原子炉施設等について固有の識別を管理し、その記録を管理すること(4.2.4参照)

#### 7.5.4 組織外の所有物

- (1) 課長は、管理下にある組織外の所有物のうち原子力安全に影響を及ぼす可能性のあるものについて、必要に応じ、当該機器等に対する紛失、損傷等の記録を含めてリスト化し、識別し、照合すること(4.2.4参照)。
- (2) 課長は、前項の組織外の所有物について、それが管理下にある間は、原子力安全に影響を及ぼさないように適切に取り扱うこと。

#### 7.5.5 調達製品の保存

課長は、調達製品の検収後、受入から据付(使用)までの間、調達製品を適合した状態のまま保存すること。この保存には、識別、取扱い、包装、保管及び保護を含めること。なお、保存は、取替品、予備品にも適用すること。

#### 7.6 監視機器及び測定機器の管理

監視機器及び測定機器の管理を行う部長は、各部の監視機器及び測定機器の管理要領を定め、部長及び課長は次の管理を行う。

- (1) 部長は、業務・原子炉施設等に対する要求事項への適合性を実証するために、実施すべき監視及び測定を明確にすること。課長は、そのために必要な監視機器及び測定機器を明確にすること。
- (2) 課長は、監視及び測定 of 要求事項との整合性を確保できる方法で監視及び測定が実施できることを確実にするプロセスを確立すること。
- (3) 課長は、測定値の正当性を保証しなければならない場合には、測定機器に関し、次の事項を満たすこと。
  - a) 定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレース可能な計量標準に照らして校正又は検証する。そのような標準が存在しない場合には、校正又は検証に用いた基準を記録し、その記録を管理すること(4.2.4参照)。
  - b) 機器の調整をする、又は必要に応じて再調整する。
  - c) 校正の状態が明確にできる識別をする。
  - d) 測定した結果が無効になるような操作ができないようにする。
  - e) 取扱い、保守、保管において、損傷及び劣化しないように保護する。
- (4) 課長は、測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合には、その測定機器でそれまでに測定した結果の妥当性を評価し、記録すること。その機器

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

及び影響を受けた業務・原子炉施設等に対して、適切な処置をとること。校正及び検証の結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。

- (5) 課長は、規定要求事項にかかわる監視及び測定にコンピュータソフトウェアを使う場合には、そのコンピュータソフトウェアを組み込んだシステムが意図した監視及び測定ができることを確認すること。この確認は、最初に使用するのに先立って実施すること。また、必要に応じて再確認すること。

## 8. 評価及び改善

### 8.1 一般

- (1) 組織は、次の事項のために必要となる監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施すること。
- 業務・原子炉施設等に対する要求事項の適合性を実証する。
  - 品質マネジメントシステムの適合性を確実にする。
  - 品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善する。
- (2) これには、統計的手法を含め、適用可能な方法、及びその使用の程度を決定することを含めること。

### 8.2 監視及び測定

#### 8.2.1 原子力安全の達成

- (1) 組織は、品質マネジメントシステムの成果を含む実施状況の測定の一つとして、原子力安全を達成しているかどうかに関して外部がどのように受けとめているかについての情報を外部コミュニケーションにより入手すること。
- (2) 組織は、この情報をマネジメントレビュー等で使用すること。

#### 8.2.2 内部監査

理事長は、「原子力安全監査実施要領」を定め、次の事項を管理する。

- (1) 統括監査の職は、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを確認するため内部監査員の選定を含む監査計画を策定し、毎年度1回以上内部監査を実施すること。内部監査の実施においては、客観性を確保すること。
- 品質マネジメントシステムが、業務の計画に適合しているか、本品質保証計画書の要求事項に適合しているか、及び組織が決めた品質マネジメントシステム要求事項に適合しているか。
  - 品質マネジメントシステムが効果的に実施され、維持されているか。
- (2) 統括監査の職は、監査の対象となるプロセス及び領域の状態と重要性、並びにこれまでの監査結果を考慮して監査の基準、範囲及び方法を規定した内部監査プログラムを策定すること。監査員の選定及び監査の実施においては、監査プロセスの客観性及び公平性を確保すること。監査員は自らの業務は監査しないこと。
- (3) 原子力安全監査実施要領には、監査の計画の策定及び実施、結果の報告、記録の管理について、それらの責任及び権限並びに要求事項を定めること。

日本原子力研究開発機構	文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05

- (4) 監査及びその結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。
- (5) 監査された領域に責任をもつ管理者は、発見された不適合及びその原因を除去するために遅滞なく、必要な修正及び是正処置並びに予防処置がとられることを確実にすること。フォローアップには、とられた処置の検証及び検証結果の報告を含めること。

#### 8.2.3 プロセスの監視測定

- (1) 組織は、品質マネジメントシステムのプロセスの監視測定を行う場合においては、当該プロセスの監視測定に見合う適切な方法を適用しなければならない。
- (2) これらの方法は、プロセスが計画どおりの結果を達成する能力があることを実証するものであること。
- (3) 計画どおりの結果が達成できない場合には、原子力安全の達成のために、適宜、修正及び是正処置をとること。

#### 8.2.4 検査及び試験

検査及び試験を行う部長は、各部の試験・検査の管理要領を定め、次の事項を管理する。

- (1) 組織は、原子炉施設等の要求事項が満たされていることを検証するために、原子炉施設等を検査及び試験すること。検査及び試験は、業務の計画に従って、適切な段階で実施すること。その結果の記録を管理すること(4.2.4参照)。
- (2) 合否判定基準への適合の証拠を管理すること(4.2.4参照)。記録には、リリース(次工程への引渡し)を正式に許可した人を明記すること。
- (3) 業務の計画で決めた検査及び試験が支障なく完了するまでは、当該対象を原子炉施設等の運転に供してはならない。ただし、運転中であって、当該の権限をもつ者が承認したときは、この限りではない。
- (4) 業務・原子炉施設等の重要度に応じて、検査試験を行う者を定めなければならない。検査及び試験要員の独立の程度を定めること。
- (5) 部長は(1)から(4)項について各部の試験・検査の管理要領において詳細化を図る。

#### 8.3 不適合管理

安全・核セキュリティ統括部長は、本部の「不適合管理並びに是正及び予防処置要領」を定め、所長は、「原子力科学研究所不適合管理及び是正処置並びに予防処置要領」を定め、次の事項を管理する。

- (1) 組織は、業務・原子炉施設等に対する要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐために、それらを識別し、管理することを確実にすること。
- (2) 組織は、不適合の処理に関する管理及びそれに関する責任と権限を定めること。
- (3) 組織は、次のいずれかの方法で不適合を処理すること。
  - a) 発見された不適合を除去するための処置をとる。
  - b) 権限をもつ者が、特別採用によって、その使用、リリース、又は合格と判定することができる。

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

c) 本来の意図された使用又は適用ができないような処置をとる。

d) 引渡し後に不適合が検出された場合には、組織は、その不適合による影響又は起こり得る影響に対して適切な処置をとること。

(4) 組織は、不適合の性質の記録を管理すること(4.2.4参照)。

(5) 組織は、不適合に修正を施した場合には、要求事項への適合性を実証するための再検証を行うこと。

#### 8.4 データの分析

(1) 組織は、品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証するため、また、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善の可能性を評価するために適切なデータを明確にし、それらのデータを収集し、分析すること。この中には、監視及び測定の結果から得られたデータ及びそれ以外の該当する情報源からのデータを含めること。

(2) 組織は、データの分析によって、次の事項に関連する情報を得ること。

a) 原子力安全の達成に関する外部の受け止め方

b) 業務・原子炉施設等に対する要求事項への適合性

c) 予防処置の機会を得ることを含む、プロセスと原子炉施設等の特性及び傾向

d) 供給者の能力

#### 8.5 改善

##### 8.5.1 継続的改善

組織は、品質方針、品質目標、監査結果、データの分析、是正処置、予防処置及びマネジメントレビューを通じて、品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善すること。

##### 8.5.2 是正処置

安全・核セキュリティ統括部長は、本部の「不適合管理並びに是正及び予防処置要領」を定め、所長は、「原子力科学研究所不適合管理及び是正処置並びに予防処置要領」を定め、次の事項を管理する。

(1) 組織は、再発防止のため、不適合の原因を除去する処置をとること。

(2) 是正処置は、発見された不適合のもつ影響に見合うものであること。

(3) 次の事項に関する要求事項を規定すること。

(設工認に係る是正処置は、根本原因分析に関する要求事項を含む。)

a) 不適合の内容確認

b) 不適合の原因の特定

c) 不適合の再発防止を確実にするための処置の必要性の評価

d) 必要な処置の決定及び実施

e) 是正処置に関し調査を行った場合においては、その結果及び当該結果に基づき講じた是正処置の結果の記録

f) 是正処置において実施した活動のレビュー



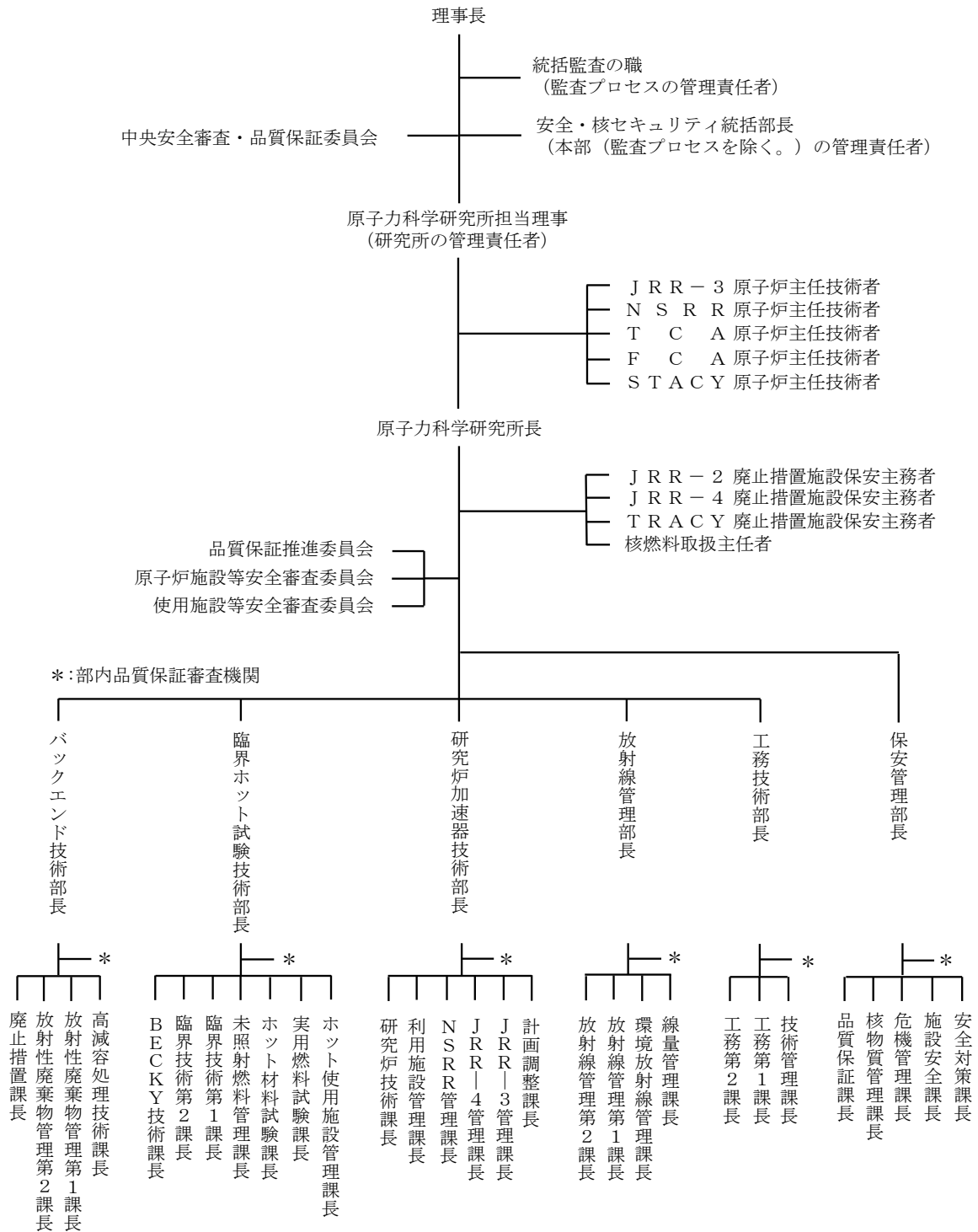
日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10	
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書			
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05	

### 8.5.3 予防処置

安全・核セキュリティ統括部長は、本部の「不適合管理並びに是正及び予防処置要領」を定め、所長は、「原子力科学研究所不適合管理及び是正処置並びに予防処置要領」及び「原子力科学研究所水平展開要領」を定め、次の事項を管理する。

- (1) 組織は、起こり得る不適合が発生することを防止するために、保安活動の実施によって得られた知見及び研究所外から得られた原子炉の運転等及び核燃料物質の使用等に係る技術情報の取得・活用を含め、その原因を除去する処置を決めること。この活用には、原子力安全に係る業務の実施によって得られた知見を他の組織と共有することも含まれる。
  - (2) 予防処置は、起こり得る問題の影響に見合ったものであること。
  - (3) 組織は、次の事項に関する要求事項を規定すること。  
(設工認に係る予防処置は、根本原因分析に関する要求事項を含む。)
- a) 起こり得る不適合及びその原因の特定
  - b) 不適合の発生を予防するための処置の必要性の評価
  - c) 必要な処置の決定及び実施
  - d) 予防処置に関し調査を行った場合においては、その結果及び当該結果に基づき講じた予防処置の結果の記録
  - e) 予防処置において実施した活動のレビュー
  - f) 他の組織から得られた核燃料物質の使用等に係る技術情報について、自らの使用施設等の保安の向上にいかすための措置

日本原子力研究開発機構		文書番号：QS-P10
文書名 原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書		
制定日：2017年4月1日	改訂日：2018年7月18日	改訂番号：05



別図1 品質保証組織体制図



改訂履歴

改訂番号	改訂年月日	改訂の内容	承認	確認	作成	備考
01	2017年 10月1日	組織改正の保安規定変更認可の反映 ・「別図1」 三次文書の削減 ・「5.4.1 品質目標」 JEAC4111 の用語の反映 ・「6.3 インフラストラクチャー」 その他記載の適正化	児玉	藤田 小嶋 湊	中島	
02	2017年 12月15日	JRR-4廃止措置に係る保安規定変更認可の反映 ・「別図1」	児玉	藤田 小嶋 湊	中島	
03	2018年 3月14日	TRACY 廃止措置に係る保安規定変更認可の反映 ・「別図1」	児玉	藤田 小嶋 湊	中島	
04	2018年 4月1日	一元的管理の責任と権限の明確化 ・「5.5.2 管理責任者」 ・「別図1」 組織改正に伴う変更 ・「別図1」	児玉	藤田 小嶋 湊	中島	