



2019 埋計発第 235 号
2020 年 1 月 20 日

原子力規制委員会 殿

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字沖付 4 番地 108

日本原燃株式会社

代表取締役社長 社長執行役員

増田 尚



廃棄物埋設事業変更許可申請書の一部補正について

2018 年 8 月 1 日付け 2018 埋計発第 106 号をもって申請しました廃棄物埋設事業変更許可申請書を別紙のとおり一部補正いたします。

本書類の記載内容のうち、内の記載事項は、商業機密に係る情報に属するため、
公開しておりません。

一、 名称及び住所並びに代表者の氏名

名 称	日本原燃株式会社
住 所	青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字沖付 4 番地 108
代表者の氏名	代表取締役社長 社長執行役員 増田 尚宏

二、 変更に係る事業所の名称及び所在地

名 称	濃縮・埋設事業所
所 在 地	青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮

三、 変更の内容

平成 2 年 11 月 15 日付け、2 安第 423 号をもって事業許可を受け、平成 10 年 10 月 8 日付け、10 安(廃規)第 49 号をもって事業変更の許可を受けた廃棄物埋設事業変更許可申請書の記載事項中、以下の事項の記述について、別紙 1 から別紙 3 のとおり追加変更する。

- 三、 廃棄する核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の性状及び量
- 四、 廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備並びに廃棄の方法
- 五、 放射能の減衰に応じた第二種廃棄物埋設についての保安のために講ずべき措置の変更
 予定時期

四、 変更の理由

3 号廃棄物埋設施設の増設

1 号廃棄物埋設施設に埋設を行う廃棄体の種類の追加及び数量の変更等

- ・埋設を行う廃棄体の種類の追加及び数量の変更
- ・埋設設備 7, 8 群の漏出防止対策の追加
- ・排水・監視設備の構造の変更
- ・覆土仕様の変更
- ・保安のために講ずべき措置の変更予定時期の変更

2 号廃棄物埋設施設に埋設を行う廃棄体の数量の変更等

- ・埋設を行う廃棄体の数量の変更
- ・覆土仕様の変更
- ・保安のために講ずべき措置の変更予定時期の変更

五、 廃棄物埋設施設の工事計画

当該変更に伴う工事の計画は別紙4のとおりである。

別紙 1

別紙1 変更の内容(3号廃棄物埋設施設の増設)

三、 廃棄する核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の性状及び量

イ 第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物で容器に固型化したものの種類

廃棄物埋設を行う放射性廃棄物で容器に固型化したもの(以下「廃棄体」という。)の種類は、実用発電用原子炉の運転に伴い発生する固体状の放射性廃棄物及び廃棄物埋設施設(以下「本施設」という。)の操業に伴って付随的に発生する固体状の放射性廃棄物で、セメント系充填材で一体となるように固型化したもの(充填固化体)である。

これらの放射性廃棄物は、「核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」(以下「事業規則」という。)別表第一の放射能濃度を超えないものであって、同規則第八条第1項第二号及び第2項に定められた廃棄物に該当するものであり、以下の仕様を満たすものである。

(1) 固型化する方法

- (i) 固型化材料は、JIS R 5210(1992)若しくはJIS R 5211(1992)に定めるセメント又はこれらと同等以上の品質を有するセメントであること。
- (ii) 容器は、JIS Z 1600(1993)に定める金属製容器又はこれと同等以上の強度及び密封性を有するものであること。
- (iii) 固型化に当たっては、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料若しくは固型化材料及び混和材料を容器内の放射性廃棄物と一体となるように充填すること。この場合において、容器内に有害な空隙が残らないようにすること。

(2) 廃棄物発生からの経過期間

実用発電用原子炉で発生後6ヶ月以上経過したもの。

(3) 廃棄体の表面線量当量率

10mSv/hを超えないもの。

(4) 廃棄体の重量

1本当たり1,000kgを超えないもの。

ロ 第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物で容器に固型化したものの数量

廃棄物埋設を行う廃棄体の数量は、最大 42,240m³ (200L ドラム缶 211,200 本相当) である。

ハ 第二種廃棄物埋設を行う放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類ごとの最大放射能濃度、総放射エネルギー及び区画別放射エネルギー

放射性廃棄物に含まれる放射性物質は原子炉冷却材を起源としたものであり、廃棄物埋設を行う放射性廃棄物に含まれる主要な放射性物質の種類ごとの受入れ時における最大放射能濃度、総放射エネルギー及び区画別放射エネルギーは、次表に示すとおりである。

なお、主要な放射性物質の種類は、「事業規則」別表第一に示される放射性物質に加え、覆土完了後における公衆の受ける線量の評価に基づき、放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類の中から、最大の線量値を持つ放射性物質の線量の最大値と比較して、当該放射性物質の線量の最大値が1%以上である放射性物質を基本に選定したものである。

放射性物質の種類	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射エネルギー (Bq)	区画別放射エネルギー (Bq) ^{*1}
H-3	1.2×10^{12}	1.5×10^{13}	1.5×10^{13}
C-14	3.3×10^{10}	2.0×10^{12}	2.0×10^{12}
Co-60	1.1×10^{13}	1.5×10^{14}	1.5×10^{14}
Ni-59	8.8×10^9	5.0×10^{10}	5.0×10^{10}
Ni-63	1.1×10^{12}	5.5×10^{12}	5.5×10^{12}
Sr-90	6.6×10^{10}	6.7×10^{11}	6.7×10^{11}
Nb-94	3.3×10^8	8.1×10^9	8.1×10^9
Tc-99	7.4×10^7	7.4×10^7	7.4×10^7
I-129	1.1×10^6	8.3×10^6	8.3×10^6
Cs-137	4.0×10^{11}	7.3×10^{11}	7.3×10^{11}
アルファ線を放出する放射性物質	5.5×10^8	2.3×10^{11}	2.3×10^{11}

*1：区画別放射エネルギーは、線量評価に用いる値とし、本施設に埋設する廃棄物は充填固化体のみであることから、総放射エネルギーと同じとする。

四、 廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備並びに廃棄の方法

イ 廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備に関する安全確保のための設計の基本的方針

(1) 廃棄物埋設施設の構成

本施設は、廃棄物埋設地及び廃棄物埋設地の附属施設(以下「附属施設」という。)により構成する。

廃棄物埋設地は、埋設設備、排水・監視設備及び埋設設備の上面及び側面を覆う土砂等(以下「覆土」という。)により構成する。

附属施設は、低レベル廃棄物管理建屋(以下「管理建屋」という。)、放射性廃棄物の受入施設、放射線管理施設等により構成する。

埋設設備は、外周仕切設備、内部仕切設備、廃棄体支持架台、セメント系充填材、覆い及びコンクリート仮蓋により構成する。排水・監視設備は、ポーラスコンクリート層、排水管及び点検管により構成する。覆土は、難透水性覆土、下部覆土及び上部覆土により構成する。

本施設のうち、管理建屋を含む管理建屋内の放射性廃棄物の受入施設、廃棄施設及び放射線管理施設は既設設備であり、変更申請対象としない。

(2) 安全設計の基本的方針及び安全機能を有する施設

(i) 安全設計の基本的方針

本施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「原子炉等規制法」という。)等の関係法令の要求を満足するとともに、「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「許可基準規則」という。)に適合する構造とする。

本施設で取り扱う廃棄体は、実用発電用原子炉の運転及び本施設の操業に伴って付随的に発生する固体状の放射性廃棄物をセメント系充填材で容器に固型化したもので、放射能濃度が低い特徴があり、その容器が損傷しない限り、放射性物質は漏えいすることはない。また、本施設の安全を確保する上で常時機能維持を必要とする動的な設備・機器は不要であり、これらの特徴を踏まえた安全設計を行う。

本施設の安全設計の基本的方針は、静的な設備・機器により放射性物質の漏出の防止、放射性物質の漏出の低減及び生活環境への移行の抑制並びに遮蔽の安全機能を有するよう設計することとし、それらの安全機能を適切に組み合わせることによって、安全性

を確保することとする。また、適切な安全上の裕度を確保することで、異常の発生を防止するとともに、異常が発生した場合でも、公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えない設計とする。

具体的には、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、平常時における廃棄物埋設地からの放射性物質の移行に伴う公衆の受ける線量、本施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による濃縮・埋設事業所(以下「事業所」という。)周辺の線量並びに周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の放出により事業所敷地(以下「敷地」という。)周辺の公衆の受ける線量が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」(平成30年6月8日 原子力規制委員会告示第4号)(以下「線量告示」という。)で定められた線量限度を超えないことはもとより、公衆の受ける線量が As Low As Reasonably Achievable(ALARA)の考えの下、合理的に達成できる限り十分低くなるよう、実効線量で $50 \mu\text{Sv/y}$ 以下を達成できる設計とする。また、異常時を想定した場合でも、公衆の受ける線量が 1mSv を下回ることを確認する。

放射線業務従事者は、その受ける線量が「線量告示」で定められた線量限度を超えない設計とする。

廃止措置の開始後、廃棄物埋設地は、廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しのある設計とする。保全に関する措置を必要としない状態とは、廃止措置の開始後の評価において、科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組合せのうち、最も可能性が高いと考えられるパラメータを設定した自然事象シナリオ(以下「確からしい自然事象シナリオ」という。)で評価される公衆の受ける線量が $10 \mu\text{Sv/y}$ を超えないこと、科学的に合理的と考えられる範囲の人工バリアや天然バリアの状態及び被ばくに至る経路の組合せのうち、最も厳しいパラメータを設定した自然事象シナリオ(以下「厳しい自然事象シナリオ」という。)で評価される公衆の受ける線量が $300 \mu\text{Sv/y}$ を超えないこと、人為事象シナリオの公衆の受ける線量が 1mSv/y を超えないこととする。

ここで、人工バリアとは、埋設する放射性廃棄物からの放射性物質の漏出の防止及び低減を行う人工構築物をいう。天然バリアとは、埋設する放射性廃棄物又は人工バリアの周囲に存在し、埋設する放射性廃棄物から漏出してきた放射性物質の生活環境への移行の抑制を行う覆土及び地盤(岩盤及び第四紀層)をいう。

(ii) 安全機能を有する施設

本施設のうち安全機能を有する施設は、埋設設備、排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層及び覆土とする。

(3) 安全機能及びその安全機能を維持すべき期間

(i) 放射性物質の漏出を防止する機能に関する設計方針

本施設は、安全機能を維持すべき期間のうち、放射性物質の漏出を防止する必要のある埋設の終了時期を覆土完了時点とする。

埋設設備及び排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、以下に示す方針に基づき、廃棄物埋設地の限定された区域(埋設設備)からの放射性物質の漏出を防止する機能(以下「漏出防止機能」という。)を有する設計とする。

漏出防止機能は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、水を媒体とした放射性物質の環境への漏出を防止するため、雨水及び地下水と廃棄体との接触を抑制する設計とする。廃棄物埋設地の雨水及び地下水と廃棄体との接触の抑制は、外周仕切設備及び覆いの透水特性のうち、低透水性及びひび割れ抑制により埋設設備内への水の浸入を抑制するとともに、埋設設備内に浸入した水はポーラスコンクリート層により回収し、埋設設備外に排出できる設計とする。

(ii) 放射性物質の漏出を低減する機能及び生活環境への移行を抑制する機能に関する設計方針

埋設設備及び覆土は、覆土完了後において、廃棄物埋設地の外への放射性物質の漏出の低減及び生活環境への移行の抑制(以下これらをあわせて「移行抑制」という。)機能を有する設計とする。

移行抑制機能は、材料に対する放射性物質の収着性及び埋設設備内への水の浸入を抑制する材料の低透水性である。よって、埋設設備及び覆土は、以下に示す方針に基づき、人工バリアと天然バリアの収着性及び低透水性を考慮し、さらに長期的に機能が維持される構成・仕様となる設計とする。

- ・人工バリアのうち埋設設備は、収着性を有するセメント系材料を用いる設計とする。
- ・天然バリアのうち覆土は、低透水性を有する土質系材料を用いる設計とする。

(iii) 放射線の遮蔽機能に関する設計方針

本施設は、敷地周辺の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量が、「線量告示」で定められた線量限度を超えないことはもとより、合理的に達成できる限り十分低くするため、以下に示す方針に基づき遮蔽機能を有する設計を行う。

遮蔽機能は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、廃棄体の線量当量率、位置等を考慮し、廃棄体を埋設設備に収納することにより、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者の受ける線量を低減できる設計とする。また、覆土完了後において、覆土により、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による敷地周辺の公衆等の受ける線量を低減できる設計とする。

(iv) 安全機能を維持すべき期間

本施設に必要となる安全機能を「漏出防止機能」、「移行抑制機能」及び「遮蔽機能」とし、その機能の維持すべき期間及び考え方は、次表に示すとおりである。

安全機能	廃止措置の開始前		廃止措置の開始後
	放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了まで	覆土完了から廃止措置の開始まで	
漏出防止機能	○	—	—
移行抑制機能	—	○	△
遮蔽機能	○	○	△

○：安全機能が必要

—：安全機能は不要

△：線量評価において期待する

(4) 本施設の設計に関して考慮する事項

(i) 廃棄物埋設地は、埋設する放射性廃棄物に含有される化学物質その他の化学物質により安全機能を損なわないものとし、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間は、放射性物質の漏出を防止し、覆土完了から廃止措置の開始までの間は、放射性物質の漏出を低減するため、以下に留意した設計とする。

- ・ 合理的かつ利用可能な最善の建設・施工技術による。
- ・ 劣化・損傷に対する抵抗性を考慮する。
- ・ 劣化・損傷が生じた場合にも当該機能が維持できる構造・仕様とする。

- ・放射性物質の漏出を低減する機能は、地下水の浸入を抑制する機能、放射性物質を収着する機能等の機能のうち、一つのものに過度に依存しない。

(ii) 本施設の設計、材料の選定、建設・施工及び検査に当たっては、設備の安全機能を確保するため原則として国内法規に基づく規格及び基準に準拠する。ただし、外国の規格及び基準による場合又は規格及び基準で一般的でないものを適用する場合には、それらの規格及び基準の適用の根拠、国内法規に基づく規格及び基準との対比並びに適用の妥当性を明らかにし、施設の安全機能に問題がないことを確認する。

本施設の設計等は、「原子炉等規制法」、「事業規則」、「許可基準規則」、「線量告示」等に基づくとともに、必要に応じて以下の法令、基準等に準拠する。

- ・ 建築基準法
- ・ 労働安全衛生法
- ・ 消防法
- ・ 電気事業法
- ・ 日本産業規格(JIS)
- ・ 日本電機工業会規格(JEM)
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(日本建築学会)
- ・ 建築基礎構造設計指針(日本建築学会)
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説(日本建築学会)
- ・ 建築設備耐震設計・施工指針(日本建築センター)
- ・ コンクリート標準示方書(土木学会)
- ・ 道路橋示方書・同解説(日本道路協会)

(iii) 本施設の設備を他の原子力施設と共用する場合は、本施設の安全機能を損なわない設計とする。

ロ 廃棄物埋設施設の位置

本施設がある事業所は、青森県の北東部に位置する下北半島南部の上北郡六ヶ所村大石平にある標高約 30m～60m の台地上にあり、事業所南側は尾駮沼に面している。敷地に隣接する集落は野附地区であり、敷地に近い主な都市は、三沢市(南約 30km)、むつ市(北北西約 40km)、十和田市(南南西約 40km)、八戸市(南南東約 50km)及び青森市(西南西約 50km)である。

敷地付近概要図を第 1 図に示す。

(1) 事業所敷地の面積及び形状

敷地は、面積約 340 万 m² で東西に長い形状である。

(2) 事業所敷地内における主要な廃棄物埋設施設の位置

廃棄物埋設地は、1号廃棄物埋設地の東側に位置し、埋設設備は、現造成面(標高約 41m～46m)を約 21m 掘り下げて標高約 20m～25m に設置する。

廃棄物埋設地は、以下を考慮した地盤に設置する。

- ・自重及び操業時の荷重等に加え地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持性能を有すること。
- ・地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下の周辺地盤の変状が生じた場合においても、安全機能が損なわれるおそれがないこと。
- ・将来活動する可能性のある断層等の露頭及び核種移行上の短絡経路となるような断層破碎帯及び緩い砂層等の高透水部(水みち)がないこと。

敷地内配置概要図を第 2 図に示す。

ハ 廃棄物埋設施設の一般構造

(1) 耐震構造

廃棄物埋設地は、地震の発生によって発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、耐震重要度に応じ、地震力に十分耐えることができるよう耐震設計を行う。

埋設設備は、地震の発生によって発生するおそれがある安全機能の喪失を想定した場合でも、放射線による公衆への影響は十分小さいことから、耐震重要度分類Cクラスを基本として設計する。耐震設計は、静的設計法を原則とし、耐震設計は「コンクリート標準示方書」等による。

覆土は、地震による損傷として液状化が想定されるが、粒度分布に広がりを持った材料を用いて締固めを行うことから、容易に液状化し難いため、耐震性が確保されている。

排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層は、耐震設計を行った埋設設備に一体となるように設置することから、耐震性が確保されている。

(2) 耐津波構造

津波に関する調査・検討を行った結果、廃棄物埋設地は、海岸線から約3km離れた標高30m以上の台地に設置するため、津波が廃棄物埋設地に到達するおそれはないことから、耐津波設計は不要である。

(3) 火災又は爆発の防止に関する構造

本施設の特徴として、静的な設備・機器で放射性物質の漏出防止機能及び遮蔽機能を確保しており、これらの安全機能は、不燃性のコンクリート構造物である埋設設備によって確保している。そのため、本施設は、廃棄物埋設地に設置する埋設クレーンの潤滑油、機器を制御するための電気・計装系の盤やケーブルの火災を想定する。また、廃棄物埋設地は、火災により本施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、火災発生を感知する設備及び消火を行う設備を設置するとともに、火災の影響を軽減するものとし、「消防法」に基づく設計とする。

なお、操業工程において有機溶剤や可燃性ガス等の可燃性物質は使用しないことから、爆発は発生しないため、爆発による影響は考慮しない。

(i) 火災の発生防止

火災発生防止のため、建物及び機器は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

(ii) 火災の感知及び消火

廃棄物埋設地は延焼の可能性が低いため、自動火災報知設備を設置しない。

また、火災が発生した際に早期に消火を行うため、消火設備を設置する。火災を確認した者は、通報・連絡を行うとともに初期消火を行う。さらに、作業員が消火活動を実施するために、必要な装備を配備する。

(iii) 火災の影響軽減

万一、廃棄物埋設地において火災が発生した場合、その拡大の防止とともに影響を軽減する設計とする。

(iv) 火災防護対象機器及び火災区域の設定

「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」(平成29年7月19日 原規技発第1707195号 原子力規制委員会決定) (以下「内部火災影響評価ガイド」という。)を参考に火災防護対象機器及び火災区域の設定を行う。

(v) 火災防護計画

廃棄物埋設地を対象とした消火活動を実施するため、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」(平成25年6月19日 原規技発第1306195号 原子力規制委員会決定)を参考として火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を実施するために必要な手順、防火管理、感知・消火及び影響軽減における対策並びにその考え方を定める。

(4) 放射性物質の漏出の防止及び低減に関する構造

(i) 放射性物質の漏出の防止に関する構造

雨水及び地下水の浸入を防止する構造は、外周仕切設備及び覆い、ポーラスコンクリート層並びにセメント系充填材により構成する。放射性物質の漏出を防止する構造は、外周仕切設備及び覆いにより構成する。これらの組合せにより、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、放射性物質の漏出を防止する。

(ii) 放射性物質の漏出の低減及び生活環境への移行の抑制に関する構造

移行抑制に関する構造は、覆土完了後において、収着性を期待する人工バリアと低透

水性及び収着性を期待する天然バリアとの組合せとする。

人工バリアは、廃棄体の固型化材料及び埋設設備により構成する。天然バリアは、埋設設備の上部及び側部を覆う難透水性覆土、下部覆土及び上部覆土並びに埋設設備の底部及び周辺に位置する鷹架層及び第四紀層により構成する。

(5) 放射線の遮蔽に関する構造

放射線の遮蔽に関する構造は、廃棄物埋設地のうち埋設設備及び覆土により構成し、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による放射線被ばくから敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者を防護する。

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、廃棄体を内包する埋設設備は、放射線の減衰効果のあるコンクリート製とし、外周仕切設備の上部には、コンクリート仮蓋又は覆いを設置し、放射線の遮蔽を行う。

また、覆土完了後は、覆土により、放射線の遮蔽を行う。

(6) 放射性物質の飛散防止に関する構造

放射性物質の飛散防止に関する構造は、埋設する放射性廃棄物を取り扱っている間において、廃棄体及びコンクリート仮蓋の落下を防止するため、放射性廃棄物の受入施設のうち埋設クレーンにインターロックを設けた構成とする。

また、埋設クレーンは、万一、廃棄体が落下した場合に想定される廃棄体の損傷による敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者への影響を緩和するため、廃棄体を取り扱う高さを8m未満とする。

(7) 外部からの衝撃による損傷の防止に関する構造

外部からの衝撃による損傷の防止に関する構造設計は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始前までの間において、廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす自然現象及び人為事象(故意によるものを除く。)はないため、不要である。

二 廃棄物埋設地の構造及び設備

(1) 構造及び設備

廃棄物埋設地は、管理建屋から運搬した廃棄体を埋設する場所であり、埋設設備、排水・監視設備及び覆土により構成する。

廃棄物埋設地には、8基の埋設設備を設置し、1基当たり廃棄体約5,280m³(200Lドラム缶26,400本相当)を埋設する。

(i) 埋設設備及び排水・監視設備

埋設設備は、岩盤(鷹架層)を掘り下げて設置するものとし、外周仕切設備、内部仕切設備、廃棄体支持架台、セメント系充填材、覆い及びコンクリート仮蓋により構成する。また、低透水性、ひび割れ抑制、充填性及び遮蔽性を確保できるように考慮した設計とする。

埋設設備の構造は、外形寸法が約64m(幅)×約37m(奥行き)×約7m(高さ)であり、底部及び側部は外周仕切設備、上部は覆いにより構成する。埋設設備の内部は、内部仕切設備により1基当たり6行11列の66区画とする。

区画した内部には、廃棄体を定置するための廃棄体支持架台を設置し、8行、5列、10段積みで廃棄体を定置する。廃棄体の定置後は、有害な空隙が残らないようにセメント系充填材を充填する。

廃棄体の定置開始から覆い施工開始までの間は、作業時を除き、区画の開口部にコンクリート仮蓋を設置する。

埋設設備平面図及び断面図を第3図に示す。

排水・監視設備は、ポーラスコンクリート層、排水管及び点検管により構成し、排水性を確保できる設計とする。

排水・監視設備の構造は、埋設設備の外周仕切設備及び覆いとセメント系充填材との間に、排水性を有するポーラスコンクリート層を設置する。さらに、集水した水を排水できるように排水管を設置する。点検管は、鉄筋コンクリート製の点検室及び点検室と地表を連絡する鋼管部により構成する。

排水・監視設備平面図及び断面図を第4図に示す。

埋設設備及び排水・監視設備の主要な部位の様子は、次表に示すとおりである。

設備	主要な部位	主な仕様
埋設設備	外周仕切設備	材料：鉄筋コンクリート コンクリートの設計基準強度：24.6N/mm ² 以上 水結合材比：55%以下 最大ひび割れ幅設計目標値：0.1mm 厚さ：約60cm
	内部仕切設備	材料：鉄筋コンクリート コンクリートの設計基準強度：24.6N/mm ² 以上 厚さ：約40cm
	廃棄体支持架台	材料：鉄筋コンクリート ポーラスコンクリート層と廃棄体間の厚さ：約20cm
	セメント系充填材	材料：モルタル モルタルの設計基準強度：10.0N/mm ² 以上 流動性：スランプフロー65cm以上 ポーラスコンクリート層と廃棄体間の厚さ：約20cm
	覆い	材料：鉄筋コンクリート コンクリートの設計基準強度：24.6N/mm ² 以上 水結合材比：55%以下 最大ひび割れ幅設計目標値：0.1mm 厚さ：約30cm
	コンクリート仮蓋	材料：鉄筋コンクリート 設計基準強度：24.0N/mm ² 以上 厚さ：約50cm

設備	主要な部位	主な仕様
排水・監視設備	ポーラスコンクリート層	材料：コンクリート コンクリートの設計基準強度：10.0N/mm ² 以上 排水性： ・厚さ：約10cm ・透水係数：1.0×10 ⁻³ m/s以上 ・排水管に向かって勾配がついていること
	排水管	材料：ステンレス鋼 排水性： ・内径：50mm以上 ・外側に向かって勾配がついていること ・弁が設置されていること
	点検管	材料： ・(鋼管部)炭素鋼 ・(点検室)鉄筋コンクリート コンクリートの設計基準強度：24.6N/mm ² 以上

(ii) 覆土

覆土は、掘削された廃棄物埋設地を土砂等で埋め戻すものであり、埋設設備の上部及び側部に設置する難透水性覆土、これを覆う下部覆土及び上部覆土により構成する。

難透水性覆土は、埋設設備の底面及び埋設設備間狭隘部を除く外周部に設置する。下部覆土は、難透水性覆土の外周部及び埋設設備間狭隘部に設置する。上部覆土は、下部覆土上面から現造成面まで設置する。覆土断面図を第5図に示す。

移行抑制機能を確保する観点から、覆土の低透水性は、力学的影響及び化学的影響による長期的な性能低下に配慮した設計とする。

覆土の主な仕様は次表に示すとおりである。

設備	主要な部位	主な仕様
覆土	難透水性覆土	材料：ベントナイト混合土 透水係数(施工時点)：平均として 1.0×10^{-10} m/s 以下 厚さ：2m 以上
	下部覆土	材料：現地発生土に必要な応じてベントナイト、砕砂及び砕石を混合 透水係数(施工時点)：平均として 1.0×10^{-8} m/s 以下 厚さ：2m 以上
	上部覆土	材料：現地発生土に必要な応じて砕砂及び砕石を混合 透水係数(施工時点)：第四紀層の透水係数と同程度 厚さ：下部覆土上面から現造成面まで

(2) 最大埋設能力

廃棄物埋設地における廃棄体の最大埋設能力は、42,240m³(200L ドラム缶 211,200 本相当)である。

ホ 坑道の構造
該当なし。

へ 放射性廃棄物の受入施設の構造及び設備

(1) 構造

放射性廃棄物の受入施設の構造及び設備は、埋設クレーンを除き、既設設備により構成する。

(2) 主要な設備及び機器の種類

放射性廃棄物の受入施設のうち新設する主要な設備は、廃棄物埋設地に設置する埋設クレーン1台である。

その他廃棄体取扱い設備及び廃棄体検査設備は、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の「四、ホ 放射性廃棄物の受入れ施設の構造及び設備」のとおり。

(3) 受け入れる放射性廃棄物の最大受入能力

受け入れる放射性廃棄物の最大受入能力は、10,000m³/y(200Lドラム缶50,000本相当/y)である。また、放射性廃棄物の受入施設の廃棄体一時貯蔵能力は、最大640m³(200Lドラム缶3,200本相当)である。

ト 放射線管理施設の設備

「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の「四、へ 放射線管理施設の設備」のとおり。

チ 監視測定設備

(1) 主要な計装設備の種類

(i) 廃棄物埋設地から漏えいする放射性物質の濃度の監視及び測定

a. 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了まで

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間は、埋設設備からの放射性物質の漏えいを監視するため、埋設設備に排水・監視設備を設置する。また、採取した排水中の放射性物質の濃度を測定するため、管理建屋に放射能測定装置を設置する。

b. 覆土完了から廃止措置の開始まで

覆土完了から廃止措置の開始までの間は、廃棄物埋設地からの放射性物質の漏えいを監視するため、廃棄物埋設地近傍に地下水採取孔を設置する。また、採取した地下水中の放射性物質の濃度を測定するため、放射能測定装置を設置する。

(ii) 事業所及びその境界付近における放射性物質の濃度及び線量の監視及び測定

a. 周辺監視区域境界付近における放射性物質の濃度の監視及び測定

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間は、周辺監視区域境界付近における地下水中の放射性物質を監視するため、地下水採取孔を設置する。また、採取した地下水中の放射性物質の濃度を測定するため、放射能測定装置を設置する。

b. 周辺監視区域境界付近における線量の監視及び測定

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間は、周辺監視区域境界付近における直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量を監視及び測定するため、積算線量計を設置する。

c. 放射性物質の濃度及び線量の表示

事業所及びその境界付近における放射性物質の濃度及び線量を必要な場所に表示する設計とする。

(iii) 地下水の水位その他の廃棄物埋設地及びその周囲の状況の監視及び測定

定期的な評価等に必要データを取得するため、人工バリア及び天然バリアの漏出防止機能及び移行抑制機能並びにこれらの機能に影響を及ぼす廃棄物埋設地及びその周辺の状況を対象として監視及び測定をする。

漏出防止機能については、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、排水・監視設備からの排水量を測定する。また、排水・監視設備からの排水中に含まれる放射性物質濃度を監視及び測定するため、放射能測定装置を設置する。

移行抑制機能については、覆土完了後において、人工バリア及び天然バリアの収着性及び低透水性の変化を確認するため、類似環境下での原位置試験を行うとともに、必要に応じそれを補完する室内試験を実施する。この方法により、人工バリア及び天然バリアを直接測定すること並びに人工バリア及び天然バリアから試験体を直接採取することによるバリアの損傷（移行抑制機能の損失）を防ぐことができる。

移行抑制機能に影響を及ぼす廃棄物埋設地及びその周辺の状況については、覆土完了から廃止措置の開始までの間において、人工バリア及び天然バリアの収着性及び低透水性に影響を及ぼす地下水の水位及び水質の変化を確認するため、地下水位測定孔及び地下水採取孔を設置する。

(2) その他の主要な事項

(i) 監視測定設備における留意事項

監視測定設備は、測定期間及び使用環境に適応して実用上必要な精度で監視及び測定ができる性能を有した設計とする。

また、地下水採取孔及び地下水位測定孔は、移行抑制機能を著しく損なわないような本数、位置に配慮した設計とする。

(ii) 監視測定設備を設置した場所を経由した放射性物質の漏えいの対策

監視測定設備は、放射性物質の異常な漏えいが生じるおそれがある場合、異常な漏えいが生じないよう、当該設備の解体及び埋戻しを行う。

リ その他廃棄物埋設地の附属施設の構造及び設備

(1) 気体廃棄物の廃棄施設

気体廃棄物の廃棄施設は、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の「四、ト (1) 気体廃棄物の廃棄施設」のとおり。

(2) 液体廃棄物の廃棄施設

液体廃棄物の廃棄施設は、以下の記述を除き、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の「四、ト (2) 液体廃棄物の廃棄施設」のとおり。

(iv) 廃液槽の最大保管廃棄能力

該当なし。

(3) 固体廃棄物の廃棄施設

固体廃棄物の廃棄施設は、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の「四、ト (3) 固体廃棄物の廃棄施設」のとおり。

(4) 予備電源設備の構造

本施設の安全機能は、静的な設備・機器で確保しており、安全機能を維持する上で予備電源の確保が必要な設備はないことから、該当なし。

(5) 通信連絡設備等の構造

事業所には、事業所内の各所へ通信連絡を行う所内通信連絡設備及び事業所外への通信連絡を行う必要がある場所と通信連絡を行う所外通信連絡設備を設置する。

また、災害時に廃棄物埋設地内から人が退避するための安全避難通路を設置する。

所内通信連絡設備は、本施設に異常が発生した場合において、事業所内にいる人に対し退避又は作業指示の連絡を行うための機能を有し、事業所内の各所の者へ連絡を行うことができる設計とし、多様性を確保する。

所外通信連絡設備は、本施設に異常が発生した場合において、事業所外の通信連絡を行う必要がある場所と通信連絡ができる設計とし、多様性を確保する。

通信連絡設備は、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合においても動作可能な設計とする。

また、災害時における人の退避のための設備として、可搬型照明及び避難方向を明示した標識を備えた安全避難通路を廃棄物埋設地に確保する設計とする。

(6) その他の主要な事項

該当なし。

ヌ 廃棄の方法

(1) 第二種廃棄物埋設の方法の概要

第二種廃棄物埋設の主な工程は、廃棄体定置、充填材充填、覆い設置及び覆土であり、概要は以下のとおりである。

(i) 廃棄体定置

構内廃棄体輸送車両に積載し廃棄物埋設地へ運搬した廃棄体は、専用の吊具を取り付けた埋設クレーンにより埋設設備へ定置する。

本工程は、廃棄体を8本単位で取り扱うことを基本とする。

廃棄体は、放射能濃度に極端な片寄りがないように定置する。また、埋設設備の最上段に定置する廃棄体は、公衆及び放射線業務従事者の放射線防護の観点から、表面線量当量率が0.3mSv/hを超えないものとする。

廃棄体定置後、速やかにコンクリート仮蓋を設置する。

(ii) 充填材充填

廃棄体定置終了後、順次埋設設備の区画内にセメント系充填材を充填する。

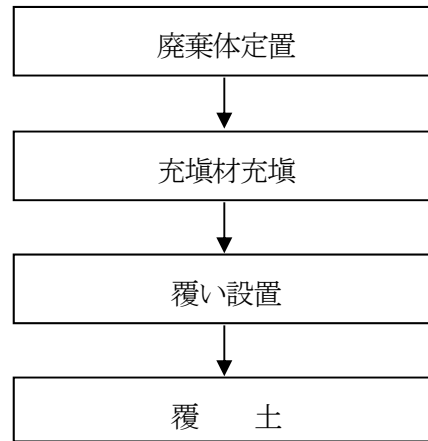
(iii) 覆い設置

充填材の充填後、順次コンクリート仮蓋を取り外し、充填材上部にポーラスコンクリート層を、その上部に覆いをそれぞれ設置する。

(iv) 覆土

全ての埋設設備の覆い設置が終了した後、埋設設備の上面及び側面は、土砂等を締め固めながら覆土を行う。

(2) 第二種廃棄物埋設の手順を示す工程図



五、 放射能の減衰に応じた第二種廃棄物埋設についての保安のために講ずべき措置の変更予定時期

本施設では、廃棄物埋設地の管理を実施するに当たり、「原子炉等規制法」等に基づき放射能の減衰に応じた第二種廃棄物埋設についての保安のために講ずべき措置を設定する。

なお、本施設の廃止措置の認可を受ける日までの10年を超えない期間ごと及び放射能の減衰に応じた第二種廃棄物埋設についての保安のために講ずべき措置を変更しようとするときに、最新の技術的知見を踏まえて、核燃料物質等による放射線の被ばく管理に関する評価を行い、「許可基準規則」への適合性を確認する。また、この結果を踏まえて、本施設の保全のために必要な措置を講じる。

放射能の減衰に応じた第二種廃棄物埋設についての保安のために講ずべき措置及び変更予定時期は、以下のとおりである。

イ 周辺監視区域は、本施設への放射性廃棄物の受入れに先立って設定して、その廃止時期は、廃棄物埋設地の覆土が完了し、管理建屋の供用が終了した後とする。

ロ 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間は、埋設保全区域を設定して、標識を設置するとともに、埋設設備からの放射性物質の漏えいを監視し、放射性物質の異常な漏えいがあったと認められる場合には、速やかに埋設設備の修復その他必要に応じて適切な措置を講ずる。この段階の終了予定時期は、埋設開始以降27年以内とする。

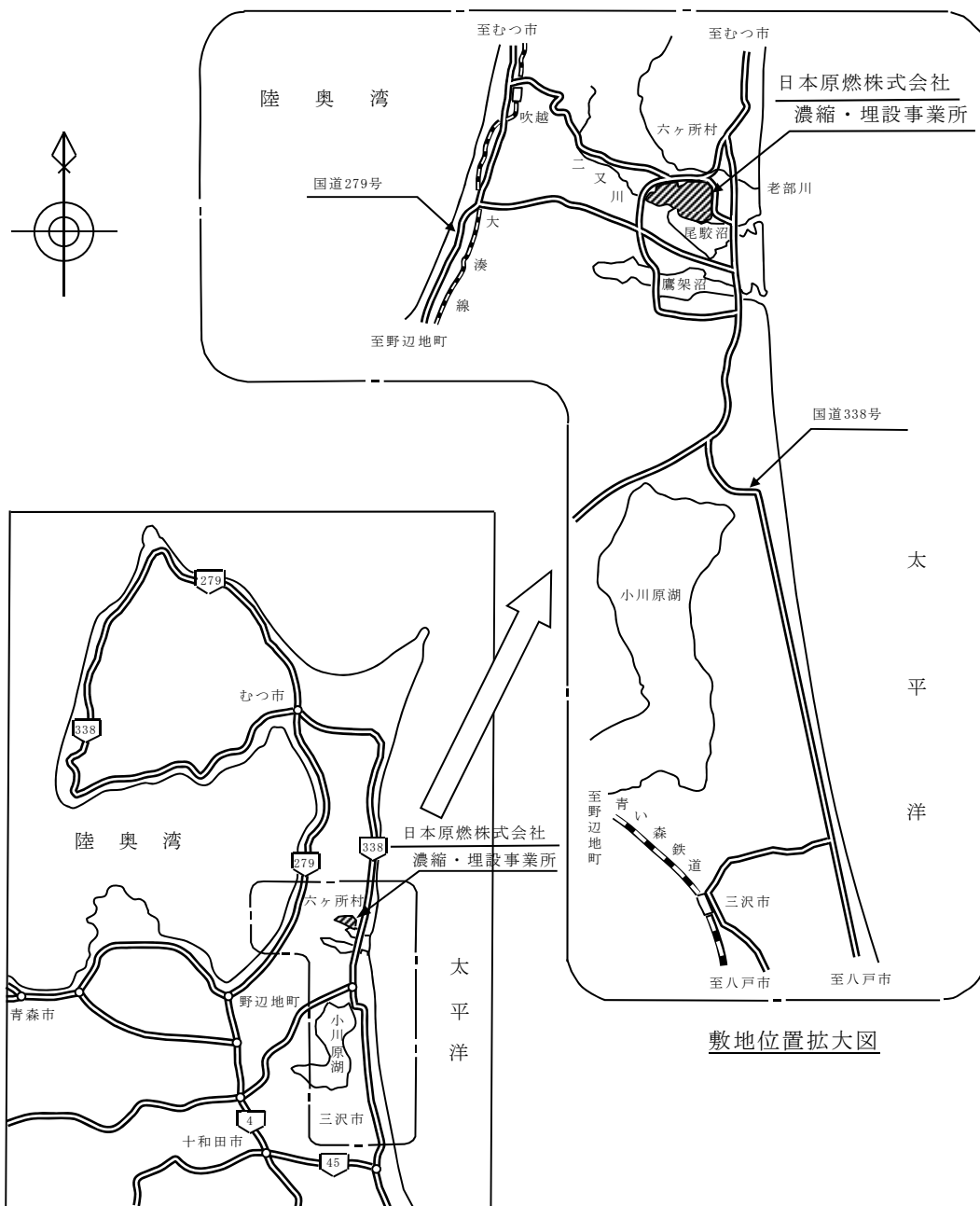
ハ 覆土完了後から廃止措置の開始までの間は、埋設保全区域を設定して、標識を設置するとともに、廃棄物埋設地からの放射性物質の漏えいを監視し、必要に応じて放射性物質の移行抑制機能を回復するための適切な措置を講ずる。この段階の終了予定時期は、当該廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する時期とし、同一事業所内の他廃棄物埋設地の保全措置の終了時期等を考慮した上で、本施設の覆土完了後300年とする。

なお、廃棄物埋設事業の廃止に当たっては、「原子炉等規制法」等に基づき必要な措置を講ずる。

廃棄物埋設事業変更許可申請書 添付参考図

3号廃棄物埋設施設

- 第1図 事業所敷地付近概要図
- 第2図 事業所敷地内配置概要図
- 第3図 埋設設備平面図及び断面図
- 第4図 排水・監視設備平面図及び断面図
- 第5図 覆土断面図

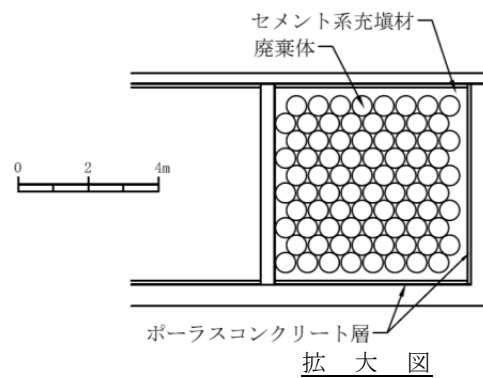
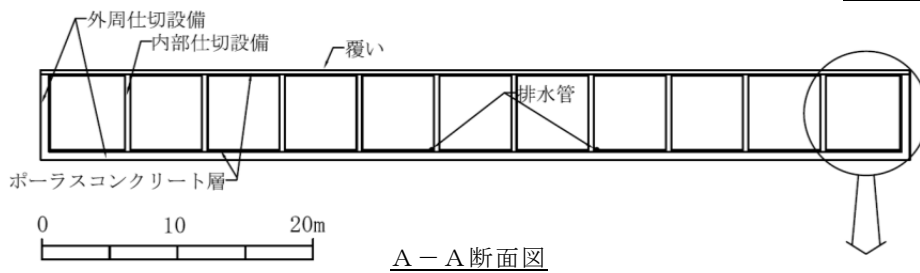
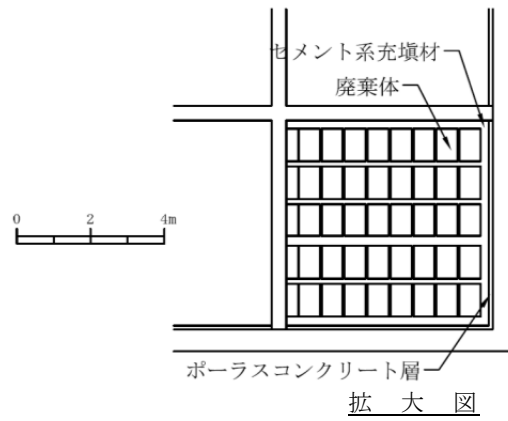
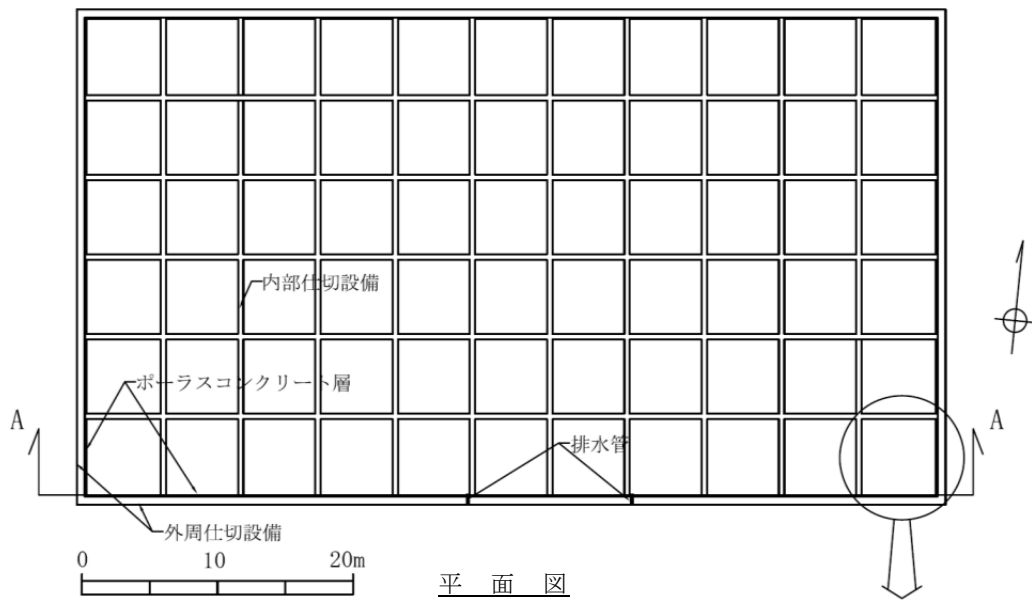


敷地位置図

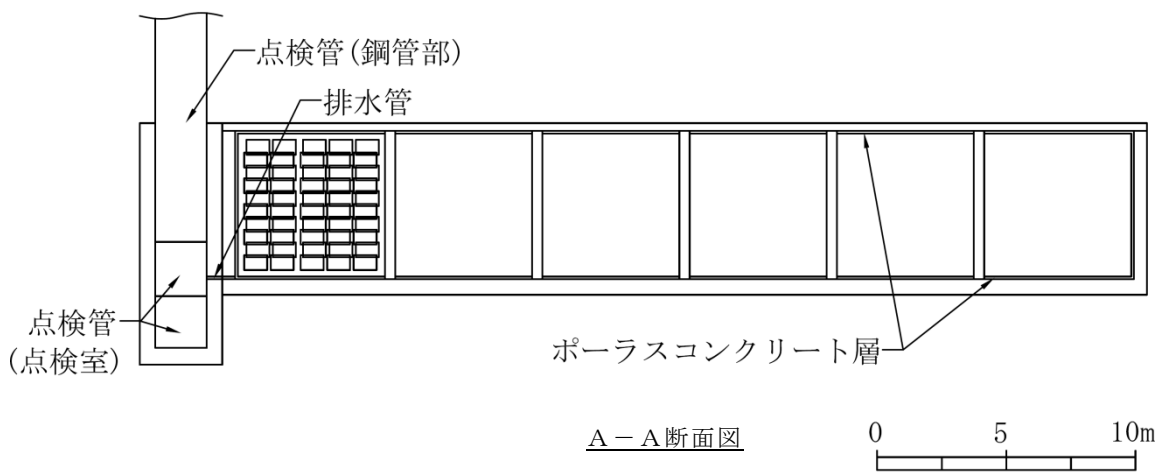
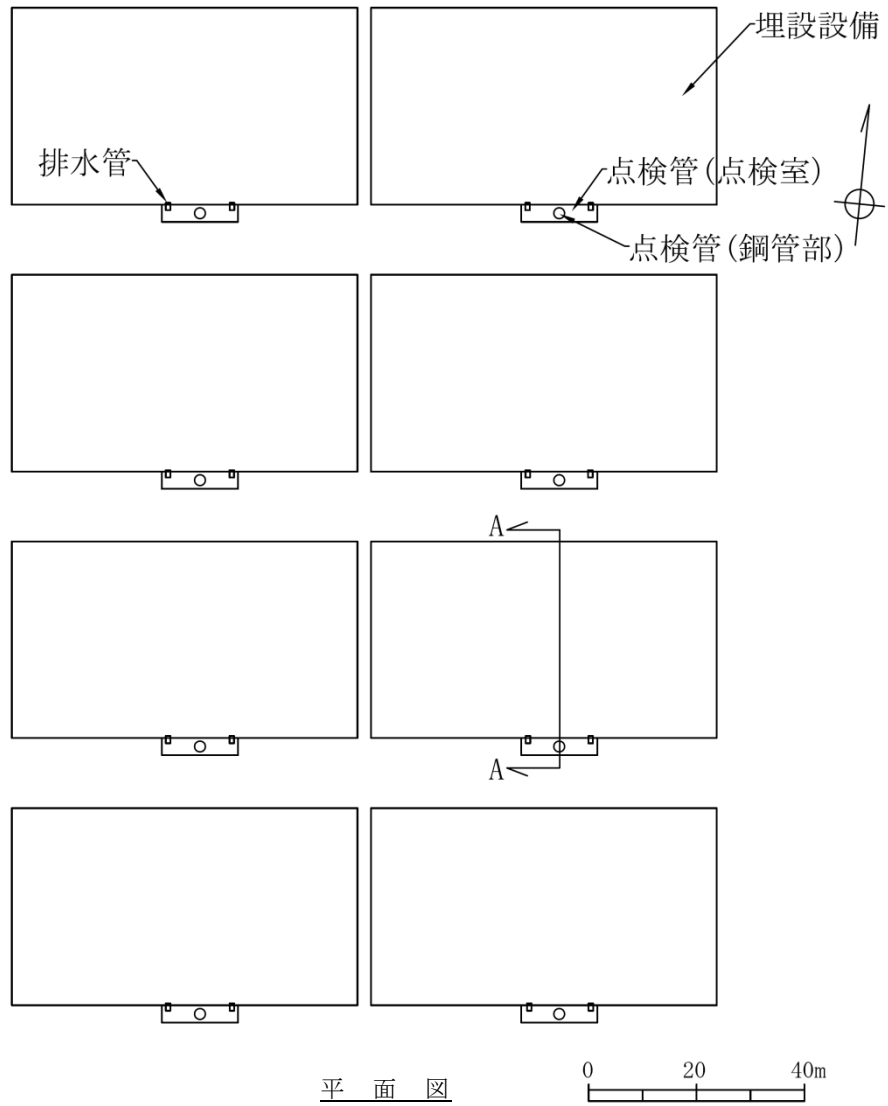
第1図 事業所敷地付近概要図



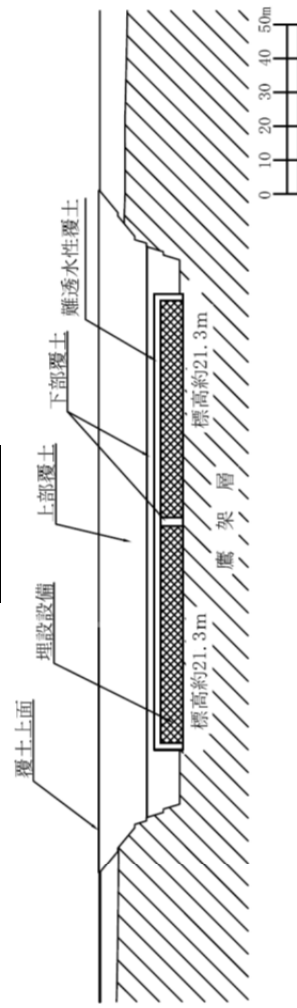
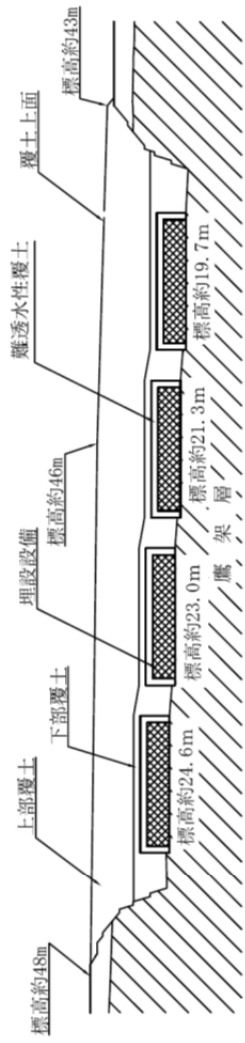
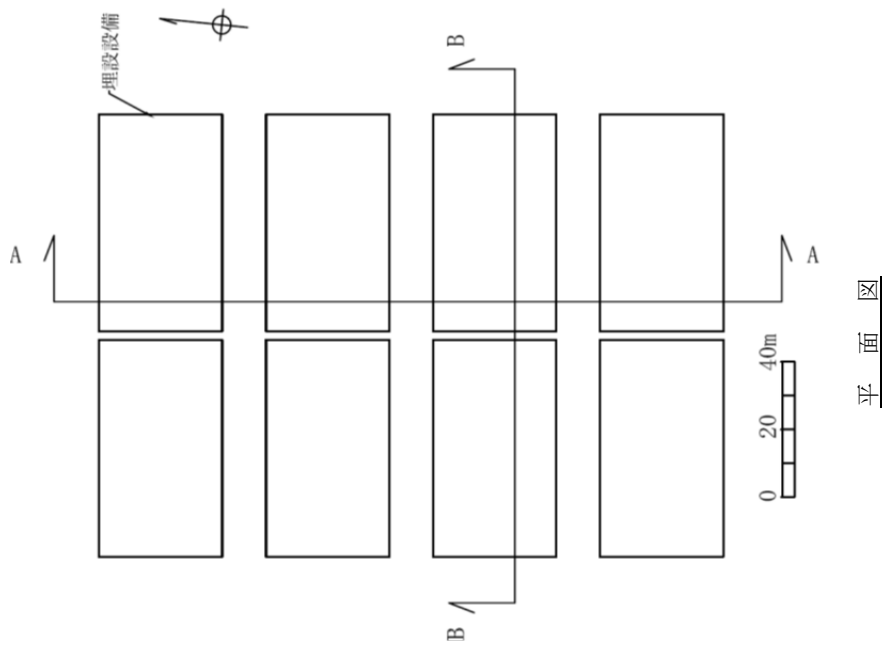
第2図 事業所敷地内配置概要図



第3図 埋設設備平面図及び断面図



第4図 排水・監視設備平面図及び断面図



第5图 覆土断面图

添 付 書 類 一

事 業 計 画 書

添 付 書 類 一

事 業 計 画 書

目 次

- イ 変更に係る廃棄物埋設施設による第二種廃棄物埋設の事業の開始の予定時期 ……3号-1-1
- ロ 変更に係る廃棄物埋設施設による第二種廃棄物埋設の事業の開始の日を含む事業年度以後の毎事業年度の放射性廃棄物の受入計画及び予定埋設数量 ……3号-1-1
- ハ 変更後における資金計画及び事業の収支見積り ……3号-1-2
- ニ その他変更後における第二種廃棄物埋設の事業に関する経理的基礎を有することを明らかにする事項 ……3号-1-2

- イ 変更に係る廃棄物埋設施設による第二種廃棄物埋設の事業の開始の予定時期
 2022年度(1号廃棄物埋設施設)
 2021年度(2号廃棄物埋設施設)
 2023年度(3号廃棄物埋設施設)

- ロ 変更に係る廃棄物埋設施設による第二種廃棄物埋設の事業の開始の日を含む事業年度以後の毎事業年度の放射性廃棄物の受入計画及び予定埋設数量
 (1) 放射性廃棄物の受入計画数量

(単位：m³)

年度	～2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	合計
受入計画数量	61,116 (200L ドラム缶 305,580本 相当)	1,962 (200L ドラム缶 9,810本 相当)	2,306 (200L ドラム缶 11,530本 相当)	4,289 (200L ドラム缶 21,446本 相当)	4,400 (200L ドラム缶 22,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,599 (200L ドラム缶 22,994本 相当)		124,672 (200L ドラム缶 623,360本 相当)
うち1号埋設施設	29,801 (200L ドラム缶 149,006本 相当)	23 (200L ドラム缶 114本 相当)	168 (200L ドラム缶 840本 相当)	731 (200L ドラム缶 3,656本 相当)	1,878 (200L ドラム缶 10,390本 相当)	1,000 (200L ドラム缶 5,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,159 (200L ドラム缶 5,794本 相当)						40,960 (200L ドラム缶 204,800本 相当)
うち2号埋設施設	31,315 (200L ドラム缶 156,574本 相当)	1,939 (200L ドラム缶 9,696本 相当)	2,138 (200L ドラム缶 10,690本 相当)	3,558 (200L ドラム缶 17,790本 相当)	2,322 (200L ドラム缶 11,610本 相当)	200 (200L ドラム缶 1,000本 相当)												41,472 (200L ドラム缶 207,360本 相当)
うち3号埋設施設						3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,441 (200L ドラム缶 17,206本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,599 (200L ドラム缶 22,994本 相当)		42,240 (200L ドラム缶 211,200本 相当)

- (2) 放射性廃棄物の予定埋設数量

(単位：m³)

年度	～2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	合計
予定埋設数量	59,408 (200L ドラム缶 302,699本 相当)	1,968 (200L ドラム缶 9,840本 相当)	2,400 (200L ドラム缶 12,000本 相当)	4,368 (200L ドラム缶 21,840本 相当)	4,392 (200L ドラム缶 21,960本 相当)	4,440 (200L ドラム缶 22,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,560 (200L ドラム缶 22,800本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	600 (200L ドラム缶 3,000本 相当)	124,672 (200L ドラム缶 623,360本 相当)
うち1号埋設施設	29,632 (200L ドラム缶 148,800本 相当)	64 (200L ドラム缶 320本 相当)	128 (200L ドラム缶 640本 相当)	768 (200L ドラム缶 3,840本 相当)	2,080 (200L ドラム缶 10,400本 相当)	1,000 (200L ドラム缶 5,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,200 (200L ドラム缶 6,000本 相当)	1,160 (200L ドラム缶 5,800本 相当)						40,960 (200L ドラム缶 204,800本 相当)
うち2号埋設施設	29,776 (200L ドラム缶 153,920本 相当)	1,904 (200L ドラム缶 9,520本 相当)	2,272 (200L ドラム缶 11,360本 相当)	3,600 (200L ドラム缶 18,000本 相当)	2,312 (200L ドラム缶 11,560本 相当)	600 (200L ドラム缶 3,000本 相当)												41,472 (200L ドラム缶 207,360本 相当)
うち3号埋設施設						2,840 (200L ドラム缶 14,200本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	3,400 (200L ドラム缶 17,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	4,600 (200L ドラム缶 23,000本 相当)	600 (200L ドラム缶 3,000本 相当)	42,240 (200L ドラム缶 211,200本 相当)

ハ 変更後における資金計画及び事業の収支見積り

(1) 資金計画

(単位：億円)

年度		～2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
需 要	工事資金																	
	(うち1号及び施設共用)																	
	(うち2号)																	
	(うち3号)																	
	債務償還																	
計																		
調 達	資本金																	
	減価償却費等																	
	借入金																	
計																		
繰越金の累計																		

備考

建設工事費の合計は、2035年度から2044年度までの間の残工事を含め、1,533億円(うち1号及び施設共用1,034億円、2号274億円、3号225億円)である。

(2) 事業の収支見積り

(単位：億円)

年度		～2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
収入																		
総 費 用	製造原価																	
	一般管理費																	
	支払利息等																	
計																		
損益																		
損益の累計																		

備考

損益の累計はプラスにて推移する見込みである。

2035年度以降についても、発生する総費用を賄う収入を、北海道電力株式会社、東北電力株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、中部電力株式会社、北陸電力株式会社、関西電力株式会社、中国電力株式会社、四国電力株式会社、九州電力株式会社及び日本原子力発電株式会社からもらい受け確保することとしている。

なお、2035年度から覆土完了までの総費用は、と見込んでいる。また、2045年度以降の覆土完了後から廃止措置開始までは毎年程度で推移すると想定している。

ニ その他変更後における第二種廃棄物埋設の事業に関する経理的基礎を有することを明らかにする事項

北海道電力株式会社、東北電力株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、中部電力株式会社、北陸電力株式会社、関西電力株式会社、中国電力株式会社、四国電力株式会社、九州電力株式会社及び日本原子力発電株式会社は、本申請書に係る廃棄物埋設事業の実施に伴い発生する総費用を負担することについて当社と合意している。

添 付 書 類 二

変更に係る第二種廃棄物埋設に関する技術的能力に関する説明書

添 付 書 類 二

変更に係る第二種廃棄物埋設に関する技術的能力に関する説明書

目 次

イ	変更に係る特許権その他の技術に関する権利若しくは特別の技術による第二種廃棄物埋設の方法又はこれらに準ずるものの概要	………3号-2-1
ロ	変更に係る主たる技術者の履歴	………3号-2-2
ハ	その他変更後における第二種廃棄物埋設に関する技術的能力に関する事項	………3号-2-3
添2ロ-第1表	主たる技術者の履歴(1/5)～(5/5)	………3号-2-8
添2ハ-第1表	技術者数の専攻別内訳	………3号-2-13
添2ハ-第2表	技術者の原子力関係業務従事年数	………3号-2-13
添2ハ-第3表	技術者の国家資格取得者数	………3号-2-13
添2ハ-第1図	組織図	………3号-2-14

イ 変更に係る特許権その他の技術に関する権利若しくは特別の技術による第二種廃棄物埋設の方法又はこれらに準ずるものの概要

本変更に係る特許権その他の技術に関する権利若しくは特別の技術による第二種廃棄物埋設の方法又はこれらに準ずるものはない。

ロ 変更に係る主たる技術者の履歴

当社は、新規採用や電力会社等から主たる技術者の出向等により、現在、廃棄物埋設関係部門には、原子力工学、放射線管理、土木・建築工学等の専門知識及び経験を有する技術者を擁している。

本変更に係る主たる技術者の履歴を添 2 ロ-第 1 表に示す。

ハ その他変更後における第二種廃棄物埋設に関する技術的能力に関する事項

当社の第二種廃棄物埋設の設計及び工事並びに運転及び保守のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育及び訓練並びに有資格者等の選任及び配置については次のとおりである。

(1) 設計及び工事並びに運転及び保守のための組織

2020年1月1日現在における当社の埋設事業に関する組織は、添2ハ-第1図に示すとおりである。各部署は、業務所掌に定めた役割分担に基づき、廃棄物埋設施設の設計及び工事並びに運転及び保守に係る業務を適確に行う。

廃棄物埋設施設の設計及び工事並びに運転及び保守に係る主な業務と遂行部門は以下のとおりである。

本変更後における廃棄物埋設施設の設計に関する業務に関し、事業変更許可申請を作成するまでの設計に関する業務については開発設計部が実施し、施設確認申請の作成以降における設計に関する業務については低レベル放射性廃棄物埋設センターが実施する。工事に関する業務は低レベル放射性廃棄物埋設センターが実施する。運転に関する業務については、低レベル放射性廃棄物埋設センターが実施し、保守に関する業務については低レベル放射性廃棄物埋設センター及び安全管理部が実施する。

廃棄物埋設事業変更許可申請、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定(以下「保安規定」という。)の変更等について、他事業等の代表者を含む委員によって、保安に係る基本方針を全社的観点から審議する品質・保安会議(副社長執行役員(安全担当)が議長)を設置する。また、廃棄物埋設施設の廃棄物埋設計画、改造計画等について、技術的専門性を有した委員によって、保安上の妥当性を埋設事業部全体の観点から審議する埋設施設安全委員会(埋設事業部長が委員長を任命)を設置する。本会議及び本委員会により保安活動に関する必要な事項について審議するとともに、本会議及び本委員会からの指示事項に対するその実施状況及び処置状況を監理する。社長が行う埋設の事業に関する品質保証を補佐する業務は、安全・品質本部が実施する。品質保証に係る内部監査は、監査室が実施する。また、品質保証活動の実施状況を観察及び評価するため安全・品質改革委員会を設置する。

保安に係る組織及び各会議・委員会の審議事項、構成等に関しては、保安規定

において具体的に記載する。

(2) 設計及び工事並びに運転及び保守に係る技術者の確保

(i) 技術者数

2020年1月1日現在、廃棄物埋設関係の技術者を271人確保している。そのうち、埋設事業部を本務とする技術者は130人である。

設計及び工事に従事する技術者は101人、運転及び保守に従事する技術者は66人であり、これらの埋設事業に係る技術者の専攻の内訳は、電気、機械、金属、原子力、化学、土木、建築等であり、事業の遂行に必要な分野を網羅している。

技術者の専攻別内訳を添2ハ-第1表に示す。

(ii) 在籍技術者の原子力関係業務従事年数

2020年1月1日現在における在籍特別管理職(課長以上)及びそれ以外の在籍技術者の原子力関係業務従事年数は、添2ハ-第2表のとおりである。

(iii) 有資格者数

2020年1月1日現在における技術者の国家資格取得者数は、添2ハ-第3表のとおりである。

(iv) 上記の技術者及び有資格者について、業務の各工程において、廃棄物埋設施設的设计及び工事並びに運転及び保守に必要な人数を配置する。必要な技術者については、今後想定される工事等の状況も勘案した上で、採用、教育及び訓練を行うことにより、継続的に確保するとともに、有資格者についても、各種資格取得を奨励することにより、必要な数の資格取得者を確保していく。

(3) 設計及び工事並びに運転及び保守の経験

(i) 当社は、1990年に第二種廃棄物埋設事業の許可を受け、これまで1号及び2号廃棄物埋設施設的设计及び工事を行った経験を有している。また、1号廃棄物埋設施設は1992年から、2号廃棄物埋設施設は2000年から操業を開始しており、運転及び保守に関しても十分な経験を有している。

(ii) 廃棄物埋設施設的设计及び工事並びに運転及び保守の業務については、1号及び2号廃棄物埋設施設を含む原子力施設的设计及び工事並びに運転及び保守等

- の業務に従事したことの十分な経験を有する者が従事する。
- (iii) 廃棄物埋設施設の運転及び保守に際しては、当社及び電力会社による共同研究等の成果として得られた情報を反映する。また、廃棄物埋設施設の運転に際しては、設計及び工事を担当する部門の経験者が、廃棄物埋設施設の運転業務等を支援する。
 - (iv) 技術者に対する教育及び訓練として、研修を実施し、設備及び機器の構造並びに機能を理解させるとともに、基本的運転操作を習得させる。また、今後これらを継続する。
 - (v) 国内外の関連施設との情報交換、トラブル対応に関する情報収集及び活用により、設計及び工事並びに運転及び保守の経験を継続的に蓄積する。

(4) 設計及び工事並びに運転及び保守に係る品質保証活動

廃棄物埋設施設の設計及び工事並びに運転及び保守の各段階における品質保証活動に関して「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(JEAC4111-2009)に基づき、安全文化の醸成活動並びに関係法令及び保安規定の遵守に対する意識向上を図るための活動を含めた品質保証計画を定め、品質保証計画書として文書化するとともに、品質マネジメントシステムの確立、実施、維持及び有効性を継続的に改善する。

当社は、文書化された品質保証計画書に基づき、社長をトップマネジメントとし、監査室長、安全・品質本部長及び埋設事業部長を管理責任者とした品質保証体制を構築する。

社長は、品質保証活動の実施に関する責任及び権限を有し、最高責任者として法令の遵守及び原子力安全の重要性を含めた品質方針を設定し、文書化して組織内に周知する。また、監査室を社長直属の組織とし、特定の取締役による監査室への関与を排除するとともに、監査対象組織である保安組織を構成する部署から物理的に離隔する等により、監査室の独立性を確保する。

社長は、品質マネジメントシステムが、引き続き適切で、妥当かつ有効であることを確実にするために、品質保証活動の実施状況及び改善の必要性の有無についてマネジメントレビューを実施し、評価する。また、経営層の立場として品質保証活動の実施状況を観察・評価するため、社長を委員長とする安全・品質改革

委員会を設置し、品質保証活動の取組みが弱い場合は、要員、組織、予算、購買等の全社の仕組みが機能しているかという観点で審議を行い、必要な指示、命令を行う。

監査室長は、安全・品質本部長及び埋設事業部長が実施する業務に関し内部監査を実施し、その結果を取りまとめて社長へ報告する。また、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。

安全・品質本部長は、社長が行う埋設の事業に関する品質保証に係る業務の補佐を行う。また、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。さらに、社長の補佐として、各事業部の品質保証活動が適切に実施されることを支援する。

埋設事業部長は、廃棄物埋設施設に係る保安業務を統括する。また、品質方針に基づき品質目標を設定し、品質保証活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行い、その状況を社長へ報告する。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた規程類に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の効果的な運用の証拠を示すために必要な記録を作成し管理する。

各業務を主管する組織の長は、製品及び役務を調達する場合、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう、要求事項を提示し、製品及び役務に応じた管理を行う。また、検査及び試験等により調達製品が要求事項を満足していることを確認する。

各業務を主管する組織の長は、不適合が発生した場合に、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に対する重要度に応じた是正処置を実施する。

埋設施設安全委員会は、埋設施設の保安活動について審議を行う。また、品質・保安会議は、全社的な観点から審議を行う。

(5) 技術者等に対する教育及び訓練

廃棄物埋設施設の設計及び工事並びに運転及び保守に係る業務の遂行に必要な

専門知識及び技術・技能の習得並びに維持・向上を図るため、技術者に対し、以下の教育及び訓練を行う。

- (i) 建設工事の進捗に合わせて、建設工事に直接従事させることにより、設計及び工事に係る知識並びに技術・技能の維持・向上を図る。また、運転及び保守の実務を通じて、運転及び保守に係る知識並びに技術・技能の維持・向上を図る。
- (ii) 採用した技術者に対しては、建設工事の進捗に合わせて建設工事に直接従事させ、設計及び工事に必要な知識並びに技術・技能を習得させる。また、現在操業を行っている廃棄物埋施設等の運転及び保守に従事させ、運転及び保守に必要な知識並びに技術・技能を習得させる。
- (iii) 社内での研修の実施、必要に応じ研修機関、講習会等へ参加させることにより、廃棄物埋施設に関する知識の維持・向上を図る。
- (iv) 廃棄物埋施設における異常事象を想定した教育及び訓練の実施を行い、異常事象に対処するための知識並びに技術・技能の維持・向上を図る。

協力会社社員に対しては、保安規定に基づく教育等を通じて、協力会社社員の知識並びに技術・技能の維持・向上を支援する。

(6) 有資格者等の選任・配置

廃棄物埋施設における保安の監督を行う廃棄物取扱主任者及びその代行者は、核燃料取扱主任者免状又は原子炉主任技術者免状を有する者のうちから社長が選任する。

廃棄物取扱主任者は、保安上必要な核燃料物質等の取扱いに従事する者への指示等、その職務が適切に遂行できるよう、設計及び工事並びに運転及び保守の保安活動に関する職務を兼務しないように配置する。また、廃棄物取扱主任者が事情により職務を遂行できない場合、代行者がその職務を遂行する。これらの廃棄物取扱主任者の職務の独立性・内容及び代行者については、保安規定において具体的に記載する。

廃棄物取扱主任者又はその代行者については、事業部対策本部の組織構成員として、非常時体制が発令された場合には、本部員としての任務にあたる。

添2ロ-第1表 主たる技術者の履歴(3/5)

(2020年1月1日現在)

氏名	履歴
重光 雄二	1956年7月11日生 1982年3月 九州大学大学院工学研究科応用原子核工学専攻修了 1982年4月 九州電力株式会社 入社 2006年7月 同 社 原子力管理部 燃料技術グループ長 2008年7月 同 社 川内原子力発電所 安全品質保証統括室長 2009年7月 同 社 原子力管理部 品質保証/システムグループ長 2011年7月 同 社 原子力発電本部部長 2012年7月 同 社 発電本部部長 2014年7月 同 社 発電本部 川内発電所長 2016年6月 当 社 執行役員 監査室長、地域・業務本部副本部長 (情報システム企画、輸送管理) 2017年2月 当 社 執行役員 埋設事業部長代理、 地域・業務本部副本部長(輸送管理) 2017年6月 当 社 執行役員 埋設事業部長 2018年6月 当 社 常務執行役員 埋設事業部長 (原子炉主任技術者)
京谷 修	1957年2月7日生 1980年3月 北海道大学工学部土木工学科卒業 1980年4月 東京電力株式会社 入社 1994年2月 同 社 原子力本部 東通事務所(課長待遇) 1997年2月 同 社 原子力技術部(課長待遇) 2002年10月 当 社 埋設事業部 開発設計部 土木埋設グループリーダー(副部長) 2006年6月 当 社 埋設事業部 開発設計部副部長(安全審査) 2011年6月 当 社 埋設事業部 開発設計部長 2015年7月 当 社 埋設事業部長代理 2017年2月 当 社 埋設事業部副事業部長
田中 雄司	1965年4月21日生 1988年3月 八戸工業大学工学部エネルギー工学科卒業 1988年4月 日本原燃産業株式会社 入社 2005年3月 当 社 埋設事業部 低レベル放射性廃棄物埋設センター 埋設管理課長 2006年6月 当 社 埋設事業部 低レベル放射性廃棄物埋設センター 運営課長 2011年8月 当 社 東京支社 運営管理グループリーダー(副部長) 2017年7月 当 社 埋設事業部 安全管理部長 2018年6月 当 社 埋設事業部部長

添2ロ-第1表 主たる技術者の履歴(4/5)

(2020年1月1日現在)

氏名	履歴
神田 和彦	1965年5月11日生 1990年3月 東海大学工学部原子力工学科卒業 1990年4月 日本原燃産業株式会社 入社 2008年7月 当社 埋設事業部 開発設計部 設備設計グループリーダー 2011年2月 当社 埋設事業部 低レベル放射性廃棄物埋設センター 運営課長 2017年3月 当社 埋設事業部 低レベル放射性廃棄物埋設センター長 2017年7月 当社 埋設事業部部長(廃棄物取扱主任者) (核燃料取扱主任者、第1種放射線取扱主任者)
山地 宣介	1972年10月3日生 1997年3月 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻修士課程修了 1997年4月 関西電力株式会社 入社 2011年6月 同 社 原子力事業本部 原子力発電部門 燃料保全グループマネジャー 2013年12月 国際原子力機関 運転安全課 原子力安全専門官 2016年12月 関西電力株式会社 原子力事業本部 原子燃料部門 原燃計画グループマネジャー 2018年6月 同 社 原子力事業本部 原子燃料部門 原燃品質・安全グループマネジャー 2019年7月 当社 埋設事業部 埋設計画部長 (原子炉主任技術者、第1種放射線取扱主任者)
佐々木 泰	1960年7月12日生 1986年3月 埼玉大学工学部建設基礎工学科卒業 1986年4月 日本原燃産業株式会社 入社 2002年7月 当社 埋設事業部 開発設計部 土木埋設グループ(課長) 2011年7月 当社 埋設事業部 開発設計部部長 兼 埋設技術グループリーダー 2015年7月 当社 埋設事業部 開発設計部長

添2ハ-第1表 技術者数の専攻別内訳

(単位：人)

専攻	電気	機械	金属	原子力	化学	土木	建築	その他	合計
技術者数	48	30	5	18	27	14	12	117	271

添2ハ-第2表 技術者の原子力関係業務従事年数

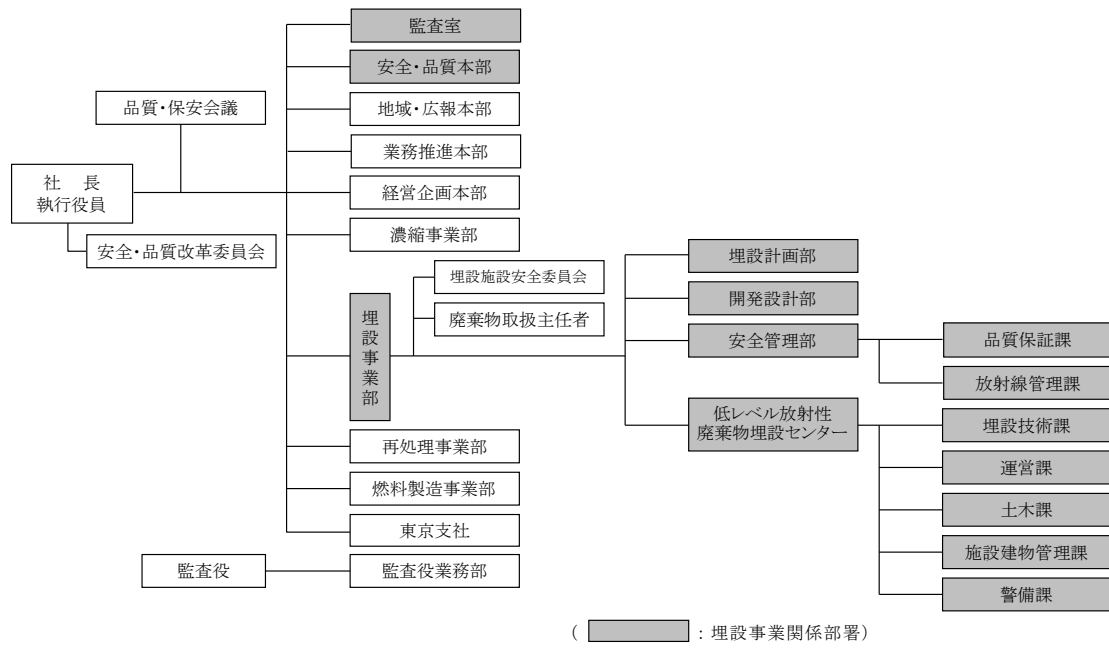
(単位：人)

区分 \ 年数	年数						合計	技術者の 原子力関係業務 平均従事年数
	1年未満	1年以上 5年未満	5年以上 10年未満	10年以上 20年未満	20年以上			
特別管理職	0	0	0	5	55	60	27年	
技術者	8	38	37	33	95	211	17年	
合計	8	38	37	38	150	271	19年	

添2ハ-第3表 技術者の国家資格取得者数

(単位：人)

国家資格名称	取得者数
核燃料取扱主任者	7
原子炉主任技術者	5
第1種放射線取扱主任者	39



添 2 ハ-第 1 図 組織図

添 付 書 類 三

変更に係る廃棄物埋設施設の場所における気象、地盤、地質、水理、地震、社会環境等の
状況に関する説明書

添3イ-第5表	台風歴(むつ特別地域気象観測所)	……3号-3-51
添3イ-第6表	極値一覧表	……3号-3-52
添3イ-第7表	気象観測機器の種類、観測位置及び観測期間	……3号-3-53
添3イ-第8表	風向別出現頻度の検定結果(2015年度)	……3号-3-54
添3イ-第9表	風速別出現頻度の検定結果(2015年度)	……3号-3-55
添3ロ-第1表	廃棄物埋設地及びその付近の地質層序表	……3号-3-56
添3ロ-第2表	土質試験結果(盛土及び第四紀層)	……3号-3-57
添3ロ-第3表	岩石試験結果(鷹架層)	……3号-3-57
添3ロ-第4表	設置地盤の支持力	……3号-3-57
添3ハ-第1表	埋設設備設置地盤付近の地下水の動水勾配	……3号-3-58
添3ハ-第2表	透水試験結果	……3号-3-58
添3ハ-第3表	水質試験結果(1/3) 事業所敷地全体	……3号-3-59
	水質試験結果(2/3) 第四紀層	……3号-3-59
	水質試験結果(3/3) 鷹架層	……3号-3-60
添3ハ-第4表	老部川及び二又川の河川の状況	……3号-3-60
添3ニ-第1表	事業所敷地周辺の被害地震(1/3)～(3/3)	……3号-3-61
添3ホ-第1表	青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別人口、世帯数及び人口密度	……3号-3-64
添3ホ-第2表	青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別の人口推移	……3号-3-64
添3ホ-第3表	廃棄物埋設施設付近の集落の人口及び世帯数	……3号-3-65
添3ホ-第4表	学校の生徒数、幼保連携型認定こども園の園児数及び医療機関の病床数	……3号-3-66
添3ホ-第5表	六ヶ所村における就業者数	……3号-3-67
添3ホ-第6表	農作物作付け生産状況	……3号-3-68
添3ホ-第7表	飼養経営体数及び飼養頭羽数	……3号-3-69
添3ホ-第8表	海産物別漁獲量(1/2)～(2/2)	……3号-3-70
添3ホ-第9表	河川・湖沼別魚類別漁獲量	……3号-3-72
添3ホ-第10表	土地利用状況	……3号-3-73

添 3 へ-第 1 表	主な既往の近地津波 (1/3) ~ (3/3)	.....3 号-3-74
添 3 へ-第 2 表	主な既往の近地津波の津波高	.....3 号-3-77
添 3 へ-第 3 表	主な既往の遠地津波 (1/2) ~ (2/2)	.....3 号-3-78
添 3 へ-第 4 表	主な既往の遠地津波の津波高	.....3 号-3-80
添 3 ト-第 1 表	事業所敷地周辺の第四紀火山一覧(敷地を中心とする半径 160km 範囲)	.....3 号-3-81
添 3 ト-第 2 表	地理的領域内の第四紀火山における活動可能性 (1/2) ~ (2/2)	.....3 号-3-82
添 3 ト-第 3 表	事業所敷地及び事業所敷地近傍に分布する主な降下火砕物の種類と層厚	.....3 号-3-84
添 3 ト-第 4 表	降下火砕物シミュレーションの主な計算条件	.....3 号-3-85
添 3 ト-第 5 表	甲地軽石の密度試験結果	.....3 号-3-86
添 3 イ-第 1 図	気象官署及び六ヶ所地域気象観測所の位置図	.....3 号-3-87
添 3 イ-第 2 図	気象観測機器配置図 (1/2) ~ (2/2)	.....3 号-3-88
添 3 イ-第 3 図	事業所敷地の風配図(全年:2015 年 4 月~2016 年 3 月)	.....3 号-3-90
添 3 イ-第 4 図	事業所敷地の風配図(2015 年 4 月~2015 年 9 月)	.....3 号-3-91
添 3 イ-第 5 図	事業所敷地の風配図(2015 年 10 月~2016 年 3 月)	.....3 号-3-92
添 3 イ-第 6 図	年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積(標高 44m、地上高 10m)	.....3 号-3-93
添 3 イ-第 7 図	月別風速別出現頻度(2015 年 4 月~2015 年 9 月)	.....3 号-3-94
添 3 イ-第 8 図	月別風速別出現頻度(2015 年 10 月~2016 年 3 月)	.....3 号-3-95
添 3 イ-第 9 図	月別及び年間大気安定度別出現頻度	.....3 号-3-96
添 3 イ-第 10 図	方位別相対濃度 χ/Q の累積出現頻度(埋設設備) (1/2) ~ (2/2)	.....3 号-3-97

添3ロ-第1図	事業所敷地造成前の地形	.....3号-3-99
添3ロ-第2図	事業所敷地付近の地形面区分図	.....3号-3-100
添3ロ-第3図	廃棄物埋設地及びその付近の調査位置図	.....3号-3-101
添3ロ-第4図	廃棄物埋設地及びその付近の地質平面図	.....3号-3-102
添3ロ-第5図	廃棄物埋設地及びその付近の地質水平断面図 (標高 22m)	.....3号-3-103
添3ロ-第6図	廃棄物埋設地及びその付近の地質断面図 (上段：南北断面、下段：東西断面)	.....3号-3-104
添3ロ-第7図	地質柱状図(1/4) (D6-52 孔：深度 0m～30m)	.....3号-3-105
	地質柱状図(2/4) (D6-52 孔：深度 30m～60m)	.....3号-3-106
	地質柱状図(3/4) (D6-52 孔：深度 60m～90m)	.....3号-3-107
	地質柱状図(4/4) (D6-52 孔：深度 90m～104m)	.....3号-3-108
添3ロ-第8図	地質柱状図(1/4) (E0-50 孔：深度 0m～30m)	.....3号-3-109
	地質柱状図(2/4) (E0-50 孔：深度 30m～60m)	.....3号-3-110
	地質柱状図(3/4) (E0-50 孔：深度 60m～90m)	.....3号-3-111
	地質柱状図(4/4) (E0-50 孔：深度 90m～99m)	.....3号-3-112
添3ロ-第9図	地質柱状図(1/6) (E0-52 孔：深度 0m～30m)	.....3号-3-113
	地質柱状図(2/6) (E0-52 孔：深度 30m～60m)	.....3号-3-114
	地質柱状図(3/6) (E0-52 孔：深度 60m～90m)	.....3号-3-115
	地質柱状図(4/6) (E0-52 孔：深度 90m～120m)	.....3号-3-116
	地質柱状図(5/6) (E0-52 孔：深度 120m～150m)	.....3号-3-117
	地質柱状図(6/6) (E0-52 孔：深度 150m～174m)	.....3号-3-118
添3ロ-第10図	地質柱状図(1/4) (E0-54 孔：深度 0m～30m)	.....3号-3-119
	地質柱状図(2/4) (E0-54 孔：深度 30m～60m)	.....3号-3-120
	地質柱状図(3/4) (E0-54 孔：深度 60m～90m)	.....3号-3-121
	地質柱状図(4/4) (E0-54 孔：深度 90m～111m)	.....3号-3-122
添3ロ-第11図	トレンチ調査結果(f-a 断層)	.....3号-3-123
添3ロ-第12図	トレンチ調査結果(sf-e 断層)	.....3号-3-124
添3ハ-第1図	事業所敷地周辺の地形と水系	.....3号-3-125
添3ハ-第2図	地下水位観測位置図(1986年)	.....3号-3-126

添3ハ-第3図	地下水位観測結果(1/3)(1986年1月1日～ 1986年12月31日:E0-60孔)	……3号-3-127
	地下水位観測結果(2/3)(1986年1月1日～ 1986年12月31日:C0-40孔)	……3号-3-128
	地下水位観測結果(3/3)(1986年3月1日～ 1987年2月28日:B0-40孔)	……3号-3-129
添3ハ-第4図	地下水面標高等高線図(1986年)	……3号-3-130
添3ハ-第5図	3号廃棄物埋設地及びその付近の間隙水圧測 定位置(2017年6月)	……3号-3-131
添3ハ-第6図	3号埋設設備設置地盤標高付近の間隙水圧測 定孔における間隙水圧測定結果(標高換算全 水頭値)(1/3) E2-54孔	……3号-3-132
	3号埋設設備設置地盤標高付近の間隙水圧測 定孔における間隙水圧測定結果(標高換算全 水頭値)(2/3) E2-56孔	……3号-3-133
	3号埋設設備設置地盤標高付近の間隙水圧測 定孔における間隙水圧測定結果(標高換算全 水頭値)(3/3) E2-57.5孔	……3号-3-134
添3ハ-第7図	透水試験実施位置図	……3号-3-135
添3ハ-第8図	水質試験試料採取位置図	……3号-3-136
添3ハ-第9図	ヘキサダイアグラム(1/2) 第四紀層	……3号-3-137
	ヘキサダイアグラム(2/2) 鷹架層	……3号-3-137
添3ニ-第1図	事業所敷地周辺の被害地震の震央分布 (事業所敷地からの震央距離200km程度以内)	……3号-3-138
添3ニ-第2図	事業所敷地周辺の被害地震の震央分布 (事業所敷地からの震央距離200km程度以遠)	……3号-3-139
添3ニ-第3図	事業所敷地周辺の被害地震のマグニチュード -震央距離	……3号-3-140
添3ホ-第1図	廃棄物埋設施設付近の集落、学校、幼保連携 型認定こども園及び医療機関の位置図	……3号-3-141

添3ホ-第2図	漁業権状況	……………3号-3-142
添3ホ-第3図	廃棄物埋施設周辺の主要な道路、鉄道及び 港湾	……………3号-3-143
添3ホ-第4図	六ヶ所都市計画図	……………3号-3-144
添3へ-第1図	主な既往津波高とその位置	……………3号-3-145
添3へ-第2図	既往津波の波高分布比較	……………3号-3-146
添3へ-第3図	北方への連動型地震の想定波源域	……………3号-3-147
添3へ-第4図	南方への連動型地震の想定波源域	……………3号-3-148
添3へ-第5図	北方への連動型地震の津波波源モデル解析結 果(津波高分布図)	……………3号-3-149
添3へ-第6図	青森県海岸津波対策検討会(2015)の検討結果 (海岸線上の津波の水位)	……………3号-3-150
添3へ-第7図	海岸線上の津波の水位	……………3号-3-151
添3へ-第8図	北方への連動型地震に起因する津波の最大ケ ースの津波高分布	……………3号-3-152
添3ト-第1図	事業所敷地周辺の第四紀火山分布図(敷地を 中心とする半径160km範囲)	……………3号-3-153
添3ト-第2図	十和田の階段ダイアグラム	……………3号-3-154
添3ト-第3図	十和田八戸火砕流の分布	……………3号-3-155
添3ト-第4図	十和田大不動火砕流の分布	……………3号-3-156
添3ト-第5図	毛馬内火砕流堆積物の分布	……………3号-3-157
添3ト-第6図	八甲田山の階段ダイアグラム	……………3号-3-157
添3ト-第7図	八甲田山の各火山とその噴出物の分布	……………3号-3-158
添3ト-第8図	八甲田第2期火砕流堆積物の分布	……………3号-3-159
添3ト-第9図	地理的領域内の第四紀火山起源の主な降下火 砕物の分布	……………3号-3-160
添3ト-第10図	地理的領域外の第四紀火山起源の主な降下火 砕物の分布	……………3号-3-161
添3ト-第11図	甲地軽石(WP)の再現性解析結果	……………3号-3-162
添3ト-第12図	降下火砕物シミュレーションの解析結果	……………3号-3-163

(1/2) (月別平年値の風：9時)

降下火砕物シミュレーションの解析結果 ……3号-3-164

(2/2) (月別平年値の風：21時)

添3ト-第13図 降下火砕物シミュレーションの解析結果(風 ……3号-3-165
向きの不確かさを考慮)

イ 気象

(1) 青森県東部の気象⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾

(i) 地勢と気象

廃棄物埋設施設(以下「本施設」という。)を設置する青森県上北郡六ヶ所村大石平地区は、下北半島南部の太平洋側の丘陵・台地地帯に位置しており、北側約7kmに吹越烏帽子山(標高508m)があり、南側はほぼ平坦である。また、東側は約3kmで太平洋、西側は約11kmで陸奥湾があり、それぞれの海岸線の向きはほぼ南北である。青森県の気候区分は、日本海側東北・北海道型の気候区に属している。

本施設を設置する青森県東部の降水量の平年値は約1,000mm～1,400mm、気温の平年値は約10℃であり、風向は、夏は東寄りの風が多く、その他の季節では西寄りの風が多い。

(ii) 四季の気候

a. 春

3月は冬の季節風は弱まるが、初旬はまだ気温は低く、雪も降りやすく積雪も多い。4月には平地の雪は消え、下旬から高気圧と低気圧が交互に現れ、天気は周期的に変化するようになる。降水量は全般に少なく、湿度は年間を通して最も低い。

b. 夏

6月中旬から本州南岸沿いに梅雨前線が停滞し、ぐずついた天気が続く。平年の梅雨入りは6月中旬であり、7月下旬に明ける。この期間は、当地方で「やませ」と呼ばれているオホーツク海高気圧から吹き出してくる寒冷的な風により低温の日が多くなる。梅雨明け後は、盛夏期を迎え、安定した夏型の天気となり、8月は1年間の最高気温が現れる。

c. 秋

9月下旬から気温は急に下がり始め、天気は再び周期変化する。また、9月は秋霖期と台風シーズンに当たり、太平洋側では降水量の最も多い月である。10月は好天の日が多くなる。11月に入ると平地でも初雪が降り、しぐれ模様の天気の日が多く、下旬には積雪となることが多い。

d. 冬

12月は大陸の高気圧が強まって西寄りの季節風が卓越し、本格的な冬を迎える。1月及び2月は日本海側では連日降雪が続くが、太平洋側では八甲田山系の影響で降雪は比較的少ない。また、この時期は発達した低気圧により風の強い日が多い。一方、2月下旬には季節風は弱まるが、低気圧が本州の南岸沿いに北上し、太平洋側では大雪となることがある。

(2) 最寄りの気象官署の資料による一般的気象

(i) 気象官署所在地の状況

青森県には、気象官署として青森地方気象台、深浦特別地域気象観測所(旧深浦測候所)、八戸特別地域気象観測所(旧八戸測候所)及びむつ特別地域気象観測所(旧むつ測候所)があり、これらの位置を添3イ-第1図に示す。

(ii) 八戸及びむつ各気象官署を選んだ理由

対象とした気象官署は、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所の2箇所であり、各気象官署の所在地及び観測項目を添3イ-第1表に示す。八戸特別地域気象観測所は太平洋に、むつ特別地域気象観測所は陸奥湾にそれぞれ面している。

この地方の一般気象を知るため、長期間通年観測が行われている気象官署の資料が必要である。青森県の気象官署は、よく管理された長期間の観測資料を得ており、気候的に濃縮・埋設事業所敷地(以下濃縮・埋設事業所は「事業所」、事業所敷地は「敷地」という。)に比較的類似している最寄りの気象官署としては、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所である。

したがって、敷地の局地的気象を推定し、本施設の一般的設計条件として必要なデータを得るために、八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所の資料を用いることとする。

なお、敷地近傍にある気象庁の六ヶ所地域気象観測所の資料も考慮することとする。

(iii) 選定した気象官署における一般気象⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾

a. 一般気象

八戸特別地域気象観測所及びむつ特別地域気象観測所における一般気象に

関する統計をそれぞれ添 3 イ-第 2 表及び添 3 イ-第 3 表に示す。

また、この地方に影響を与えた主な台風を添 3 イ-第 4 表及び添 3 イ-第 5 表に示す。

年平均気温、年最高気温及び年最低気温は両気象官署でほぼ等しい値を示すが、八戸特別地域気象観測所でやや高い。両気象官署とも湿度は夏が高く、風向は年間を通じて西寄りの風が多い。

b. 極値

添 3 イ-第 6 表に示す選定した気象官署の観測記録によれば、両気象官署では冬の積雪に特徴が現れるが、この最深積雪を除けば両気象官署ともほぼ同程度の極値を示している。

八戸特別地域気象観測所の観測記録によれば、日最高気温 37.0℃(1978 年 8 月 3 日)、日最低気温-15.7℃(1953 年 1 月 3 日)、日最大降水量 160.0mm(1982 年 5 月 21 日)、日最大 1 時間降水量 67.0mm(1969 年 8 月 5 日)、日最大瞬間風速 41.7m/s(西南西、2017 年 9 月 18 日)及び月最深積雪 92cm(1977 年 2 月 16 日)である。

むつ特別地域気象観測所の観測記録によれば、日最高気温 34.7℃(2012 年 7 月 31 日)、日最低気温-22.4℃(1984 年 2 月 18 日)、日最大降水量 162.5mm(1981 年 8 月 22 日及び 2016 年 8 月 17 日)、日最大 1 時間降水量 51.5mm(1973 年 9 月 24 日)、日最大瞬間風速 38.9m/s(西南西、1961 年 5 月 29 日)及び月最深積雪 170cm(1977 年 2 月 15 日)である。

なお、六ヶ所地域気象観測所の観測記録(統計期間:1969 年～2002 年)によると、月最深積雪 190cm(1977 年 2 月 17 日)である。

(3) 事業所敷地における気象観測

当社では敷地内において、1985 年 12 月から風向、風速、日射量、放射収支量等の観測を行っている。

観測に使用した気象観測機器の種類、観測位置及び観測期間を添 3 イ-第 7 表に、気象観測機器配置を添 3 イ-第 2 図に示す。

(i) 気象観測点の状況

a. 地上風を代表する観測点

当社では敷地を代表する地上風の資料を得るため、敷地内の露場(標高34m)に観測柱を設置し、地上高10m(標高44m)で風向風速の観測を行っている。この観測点は、周囲の障害物の影響を受けることがなく平坦地で開けており、敷地の地上風を十分に代表している。

b. 大気安定度を求めるための風速、日射量及び放射収支量の観測点

大気安定度を求めるため、風速については、地上風を代表する観測点で測定した値を使用する。日射量及び放射収支量については、露場の観測点で測定した値を使用する。風速、日射量及び放射収支量の観測点は、「a. 地上風を代表する観測点」に示した観測点と同様である。

(ii) 気象観測項目

敷地における気象観測項目は、以下のとおりである。

- ・ 風向
- ・ 風速
- ・ 日射量
- ・ 放射収支量
- ・ 降水量
- ・ 気温
- ・ 湿度

(観測点の位置については、添3イ-第2図参照)

(iii) 気象観測機器

敷地内で使用している気象観測機器を添3イ-第7表に示す。本気象観測機器は、「気象業務法」に基づく気象庁の検定を受けている。また、放射収支計は気象庁の検定項目にないため、当社で定期的に検査を行っている。

(4) 線量評価に使用する気象観測結果

本施設の線量評価に使用する2015年4月～2016年3月までの1年間の風向、風速、日射量、放射収支量の観測結果を以下に示す。

(i) 事業所敷地を代表する風

敷地の地上風を代表する露場(添3イ-第2図参照)の地上高10m(標高44m)における1年間の観測結果を以下に示す。

a. 風向

年間及び月別の風配図を添3イ-第3図～添3イ-第5図に示す。

これらによれば、風向は、5月～9月にかけて東寄りの風が多いが、その他の月は年間を通じて西寄りの風が多い。

また、静穏(風速0.5m/s未満)の年間出現頻度は、3.1%である。

b. 風速

年間及び月別の風速別出現頻度、年間の風速別出現頻度累積を添3イ-第6図～添3イ-第8図に示す。

これらによれば、年平均風速は3.4m/sで、各風速階級の出現頻度は0.5m/s～3.4m/sの範囲の風速が多くなっている。

(ii) 大気安定度

日射量、放射収支量及び地上高10m(標高44m)の風速の観測資料を基に「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂、原子力安全委員会)(以下「気象指針」という。)に基づき大気安定度の分類を行った。

月別及び年間の大気安定度別出現頻度を添3イ-第9図に示す。

年間の出現頻度は、A型～C型は20.3%、D型(C-D型含む)は57.0%、E型～G型は22.7%であり、D型は年間を通じて出現頻度が多く、A型～C型は5月～9月に比較的多くなっており、E型～G型は3月～5月及び9月～11月に多くなっている。

(iii) 観測結果から見た事業所敷地の気象特性

敷地における気象観測資料を統計処理した結果によると、敷地の気象特性として次の点があげられる。

a. 風向別出現頻度は、西寄り及び東寄りの風が多い。

b. 年平均風速は、3.4m/sである。

また、静穏の年間出現頻度は3.1%である。

c. 大気安定度は、D型の出現が多い。

(5) 線量評価に使用する気象条件

線量評価に使用する気象条件は、「(3) 事業所敷地における気象観測」に記載している気象観測資料を使用し、「気象指針」により求める。

(i) 気象観測期間の代表性の検討

敷地において観測した2015年4月～2016年3月までの1年間の気象観測資料により評価を行うに当たり、観測を行った1年間の気象が長期間の気象と比較して特に異常ではないかどうかの検討を行う必要があるため、検定を実施する。

検定項目は、敷地内の地上高10m(標高44m)における10年間(2006年4月～2015年3月及び2016年4月～2017年3月)の観測資料による風向別出現頻度及び風速別出現頻度とする。また、検定法は不良標本の棄却検定に関するF分布検定とする。

その結果を添3イ-第8表及び添3イ-第9表に示す。

これによると、2015年度の検定項目のうち異常と判断されたものはない。そのため、2015年4月～2016年3月までの1年間は異常年でないことから評価に使用する。

(ii) 大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さ

放出される放射性物質の敷地境界外の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さは、排気口の地上高さ及び排気口からの吹上げを考慮せずに保守的に地上放出とし、0mとする。

(iii) 大気拡散の計算に使用する気象条件

a. 平常時

本施設における平常運転時に放出される放射性物質の敷地境界外の公衆に及ぼす影響評価では、保守的な気象条件(大気安定度F型及び風速1m/s)で「気象指針」の算出式により算出した相対濃度(以下「 χ/Q 」という。) $2.1 \times 10^{-3} \text{s/m}^3$ を使用する。

b. 異常時

異常時に放出される放射性物質の敷地境界外の公衆に及ぼす影響を評価するに当たって、放射性物質の大気拡散状態を推定するために使用する気象条件について、敷地の気象を代表しているものを選定する。

そこで、異常時における影響評価に用いる放射性物質の χ/Q を、地上高10m(標高44m)における2015年4月～2016年3月までの1年間の気象観測資料を使用して求める。すなわち、(3-1)式に示すように風向、風速、大気安定度及び実効放出継続時間を考慮した χ/Q を求め、方位別にその値の小さい方からの累積度数を年間のデータ数に対する出現頻度(%)として表すこととする。横軸に χ/Q を、縦軸に累積出現頻度が97%に当たる χ/Q を方位別に求め、そのうち最大の値を異常時における影響評価に使用する相対濃度とする。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot \delta_i \quad \dots (3-1)$$

- χ/Q : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)
- T : 実効放出継続時間 (h)
- $(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)
- δ_i : 時刻 i において風向きが当該方位にあるとき
 $\delta_i=1$
時刻 i において風向きが他の方位にあるとき
 $\delta_i=0$

$(\chi/Q)_i$ の計算に当たっては、短時間放出のため、方位内で風向き軸が一定と仮定して(3-2)式で計算する。

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp \left[-\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2} \right] \quad \dots (3-2)$$

- σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)
- σ_{zi} : 時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)
- U_i : 時刻 i における風速 (m/s)
- H : 放出源の有効高さ (m)

方位別 χ/Q の累積出現頻度の計算に使用する風向風速は、地表付近の風を代表する地上高10m(標高44m)の風向風速とする。静穏の場合には風速0.5m/s

として計算し、その風向は静穏出現前の風向を使用する。

以上により求めた方位別 χ/Q の埋設設備の累積出現頻度を添 3 イ-第 10 図に示す。

これらの図から、異常時における影響評価に使用する χ/Q の値は、埋設設備は東南東方位の $3.0 \times 10^{-4} \text{s/m}^3$ とする。

参考文献

- (1) 和達清夫(昭和 33 年) : 日本の気候、東京堂
- (2) 財団法人日本気象協会青森支部(昭和 61 年) : 青森の気象百年、青森地方気象台
- (3) 気象庁(1982) : 日本気候表, その 2 地点別月別平年値(1951-1980)
- (4) 気象庁(1982) : 日本気候表, その 3 おもな気象要素についての極値と順位(観測開始から 1980 年まで)
- (5) 国土交通省気象庁(2018) : 過去の気象データ検索
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>(参照 2018-5-17)
- (6) 財団法人 気象業務支援センター(2005) : 気象官署履歴
http://data.sokki.jmbc.or.jp/cdrom/jma_restat_data/station/history/
(参照 2018-5-17)
- (7) 仙台管区気象台(昭和 38 年～平成 7 年) : 東北地方に影響を及ぼした台風(第一編～第五編)
- (8) 国土交通省気象庁(2018) : 台風経路図
<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/index.html>(参照 2018-5-17)
- (9) 六ヶ所村(平成 27 年) : 平成 26 年版 六ヶ所村統計書

ロ 地盤、地質

(1) 事業所敷地の地形

敷地造成前の地形を添 3 ロ-第 1 図に、敷地付近の地形面区分図を添 3 ロ-第 2 図に示す。

敷地内にみられる主な沢は、敷地西部の 3 条の沢（東から南の沢、西の沢及びその他 1 条の沢）及び敷地中央部の沢（以下「中央沢」という。）である。敷地が位置する台地は、中央沢により北東側と南西側に二分される。北東側の台地は標高 30m～60m 程度、南西側の台地は標高 30m～40m 程度である。廃棄物埋設地は、北東側の台地に設置する。また、1 号廃棄物埋設地周辺の北側から北西側の範囲は標高 50m～60m 程度と標高が高く、1 号廃棄物埋設地の南側から東側にかけて分布する中位段丘面(M₁面：酸素同位体ステージ(以下「MIS」という。)5e に対比)よりも 1 段高い高位段丘面(H₅面：MIS7 に対比)が分布する。

また、空中写真判読及び地表地質調査において、西の沢以西及び尾駮沼付近を除いた台地上には断層活動に伴う変動地形、地すべり地形、地すべりのおそれがある急斜面及び陥没の発生した形跡はない。

廃棄物埋設地は、1 号廃棄物埋設地の東側に位置し、標高約 41m～46m に造成されている。

(2) 廃棄物埋設地設置位置及びその付近の地質・地質構造及び地盤

(i) 調査内容

a. 地質調査

敷地の地質・地質構造について、直接試料を得るとともに、ボーリング孔を利用した原位置試験を実施するために、敷地内においてボーリング調査を実施した。

ボーリングは、ロータリ型ボーリングマシンを使用し、掘削孔径 76mm のオールコアボーリングとした。

採取したボーリングコアについて詳細な観察を行い、地質柱状図を作成した。また、トレンチ調査及び地表地質調査の結果とあわせて地質平面図及び地質断面図を作成し、敷地内の基礎地盤の地質特性及び地質構造について検討した。

なお、廃棄物埋設地及びその付近におけるボーリングコアの採取率は 100%である。廃棄物埋設地及びその付近の鷹架層の R. Q. D. は平均約 98.9%であり、鷹架

層は亀裂及び節理が少ない岩盤である。廃棄物埋設地及びその付近の調査位置を添 3 ロ-第 3 図に示す。

b. 標準貫入試験

廃棄物埋設地及びその付近における鷹架層の風化部の分布状況及び地盤の強度を把握し、廃棄物埋設地の設計及び施工の基礎資料を得るため、標準貫入試験を実施した。試験は、JIS A 1219 に準拠し、ハンマーを自由落下させ標準貫入試験用サンプリングを 30cm 打ち込むのに要する打撃回数(N 値)を測定する方法で実施した。

c. 土質試験

廃棄物埋設地及びその付近の第四紀層の物理特性を明らかにするため、土質試験を実施した。

d. 岩石試験

廃棄物埋設地及びその付近の鷹架層中部層の軽石凝灰岩及び砂質軽石凝灰岩の物理特性及び力学特性を明らかにするため、岩石試験を実施した。

(ii) 調査結果

a. 廃棄物埋設地設置位置及びその付近の地質

廃棄物埋設地及びその付近の地質層序表を添 3 ロ-第 1 表に示す。また、廃棄物埋設地及びその付近の地質平面図を添 3 ロ-第 4 図に、廃棄物埋設地及びその付近の地質水平断面図を添 3 ロ-第 5 図に示す。さらに、廃棄物埋設地及びその付近の地質断面図を添 3 ロ-第 6 図に示す。廃棄物埋設地及びその付近でのボーリング調査から得られた主要な地質柱状図を添 3 ロ-第 7 図～添 3 ロ-第 10 図に示す。

廃棄物埋設地の地質は、新第三系中新統の鷹架層、第四系更新統の中位段丘堆積層及び火山灰層並びに第四紀完新統の盛土からなる。

鷹架層は、層相及び層序から下部層、中部層及び上部層の 3 層に区分され、廃棄物埋設地及びその付近には中部層が分布する。中部層は、粗粒砂岩層、軽石凝灰岩層及び軽石混り砂岩層に細分されるが、これらのうち廃棄物埋設地及びその付近には、主に粗粒砂岩層と軽石凝灰岩層が分布する。

粗粒砂岩層は、主に貝化石の細片を多く含み葉理構造が発達する中～粗粒砂岩からなり、上部では軽石を含む。

軽石凝灰岩層は、主に径数 mm～数 cm の軽石を多く含む凝灰岩等からなり、下位から漸移的に軽石質砂岩、砂質軽石凝灰岩及び軽石凝灰岩が分布する。

段丘堆積層は、台地部に広く分布しており、主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂ないし粗粒砂からなり、一部に礫及びシルトを挟み、下位の鷹架層を不整合に覆う。

火山灰層は、段丘堆積層を覆って広く分布し、主に褐色の粘土質火山灰からなる。

なお、火山灰層中には、オレンジ軽石(約 17 万年前)及び町田・新井(2011)⁽¹⁾による洞爺火山灰(11.2 万年前～11.5 万年前)が挟まれる。オレンジ軽石及び洞爺火山灰は、段丘堆積層や近傍火山灰との層序関係、火山灰の性状、火山ガラスの屈折率及び鉱物組成の文献値との類似性から対比及び同定した。

盛土は、主に段丘堆積層の砂及び火山灰層の粘土質火山灰の掘削土からなる。

b. 廃棄物埋設地及びその付近の地質構造

廃棄物埋設地及びその付近の鷹架層中には、NE-SW 走向の f-a 断層、ENE-WSW～E-W 走向の sf-e 断層及び E-W 走向の sf-b(Ⅱ)断層の 3 条の断層が認められる。

f-a 断層は、走向が N30°～55° E で、70°～90° 南東に傾斜する正断層センスの断層である。断層面は、固結・密着している部分及び鏡肌を有する部分が認められる。断層沿いには、断層を境して接する岩石が混在した部分が幅 10cm～160cm にわたって認められるが、この部分は固結しており、周囲の岩石と同程度の硬さを有している。また、添 3 ロ-第 11 図に示すトレンチ調査結果によれば、f-a 断層は、鷹架層を不整合に覆って分布する中位段丘堆積層には変位・変形を与えていない。

sf-e 断層は、走向が N50°～80° E で、40°～90° 南に傾斜している逆断層センスの断層である。断層面はゆ着しており、断層沿いには、断層を境して接する岩石が破碎を伴わずに混在した部分が幅 4cm～33cm にわたって認められるが、この部分は固結し、周囲の岩石と同程度の硬さを有している。また、添 3 ロ-第 12 図に示すトレンチ調査結果によれば、sf-e 断層は、鷹架層を不整合に覆って分布する高位段丘堆積層には変位・変形を与えていない。

さらに、添 3 ロ-第 6 図に示すように廃棄物埋設地の南方にも、E-W 走向で北傾斜かつ逆断層センスの sf-b(Ⅱ)断層が認められるが、sf-e 断層と同様に断層

面はゆ着しており、ボーリングコアで確認される断層面は固結し、周囲の岩石と同程度の硬さを有している。

c. 標準貫入試験結果

廃棄物埋設地及びその付近のボーリング孔で実施した標準貫入試験によると、表層部を除き、鷹架層はN値が50以上の岩盤である。

d. 土質試験結果

廃棄物埋設地及びその付近の盛土、火山灰層並びに段丘堆積層のボーリングコアから採取した試料による湿潤密度、含水比、土粒子の密度及び間隙率の結果を添3ロ-第2表に示す。

e. 岩石試験結果

廃棄物埋設地及びその付近の鷹架層中部層の軽石凝灰岩並びに砂質軽石凝灰岩のボーリングコアから採取した試料による物理試験、圧裂試験及び三軸圧縮試験の結果を添3ロ-第3表に示す。

(iii) 廃棄物埋設地設置地盤の安定性評価

a. 設置地盤の支持力

埋設設備の設置地盤は、添3ロ-第5図及び添3ロ-第6図に示すとおり、鷹架層中部層の軽石凝灰岩層である。埋設設備は、地質柱状図に示すとおり標準貫入試験によるN値が50以上の岩盤に設置する。

設置地盤の支持力及び埋設設備の荷重を添3ロ-第4表に示す。岩石試験結果から算出した許容応力度と最新の知見として「道路橋示方書・同解説、IV下部構造編」(日本道路協会、平成29年11月)に示す地盤反力度の制限値を比較した結果、地盤反力度の制限値の方が小さいことから、設置地盤の支持力は $0.9\text{MN}/\text{m}^2$ と設定する。

以上より、埋設設備による荷重に対して、埋設設備の設置地盤は十分な支持力を有している。

b. 地盤の変形に対する評価

空中写真判読及び地表地質調査において、敷地内には断層活動に伴う変動地形がないことを確認している。また、廃棄物埋設地の設置地盤はN値50以上の岩盤であることから、地震発生に伴う支持地盤の傾斜及び撓み並びに建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下の支持地盤の変形による影響を受ける

おそれはない。

以上より、地盤の変形に対して、安全機能が損なわれるおそれはない。

c. 地盤の変位に対する評価

廃棄物埋設地内に断層は認められなかったが、廃棄物埋設地付近には f-a 断層、f-c 断層、sf-b(Ⅱ)断層、sf-e 断層及び sf-f 断層が認められる。廃棄物埋設地付近の断層に関しては、ボーリング調査及びトレンチ調査結果から、少なくとも後期更新世以降に活動した断層ではない。

また、地すべりの影響については、空中写真判読及び地質調査結果から、西の沢以西及び尾駁沼付近を除いた台地上に地すべり地形、地すべりのおそれがある急斜面及び陥没の発生した形跡がある地形はなく、廃棄物埋設地の支持地盤まで及ぶ地すべりはない。

以上より、廃棄物埋設地の設置地盤は、変位が生ずるおそれはない。

参考文献

- (1) 町田洋、新井房夫(2011)：新編 火山灰アトラス[日本列島とその周辺]、東京大学出版会

ハ 水理

(1) 事業所敷地周辺の地形と水系及びかん養

敷地付近には、添 3 ハ-第 1 図に示す老部川及び二又川が流れている。老部川は、敷地の北側の標高約 5m～20m の谷間を西から東に向かって流れ、太平洋に流入している。二又川は敷地の南西側の標高約 1m～5m の低地を敷地境界に沿って西から東に向かって流れ、敷地南側の尾駁沼に流入している。

廃棄物埋設地は、敷地内の標高 30m 以上の台地上に位置しており、老部川及び二又川は、廃棄物埋設地の標高よりも低いところを流れている。

敷地付近は、北西から南東に緩く傾斜する台地からなり、中央沢により北東側と南西側に二分されており、地下水は主に降水によってかん養されている。

(2) 事業所敷地の地下水の流動状況

地下水位及び地下水流向を調査するため、敷地内における 250m グリッド間隔程度のボーリング孔を用いて地下水位観測を行った。地下水位観測位置を添 3 ハ-第 2 図に示す。

地下水位の測定は、JGS1312⁽¹⁾に準拠した。

地下水位観測は、圧力センサを設置し連続的に自動計測する方法又は地下水面を検出する触針式水位計による手動式の方法の 2 種類を用いた。

手動式の計測は、年間の平均的な水位を示す 6 月に計測を行った。

地下水位観測結果を添 3 ハ-第 3 図に、地下水面標高等高線図を添 3 ハ-第 4 図にそれぞれ示す。

敷地内の地下水位は、添 3 ハ-第 3 図に示すように、主に第四紀層内にあり、融雪や降雨の影響を受けて変動している。また、添 3 ハ-第 4 図に示すように、地下水面標高等高線は地形と調和的であり、地下水の流向は、地形面標高の傾斜方向とおおむね一致する。

廃棄物埋設地の北～北東側には、東－西方向～西北西－東南東方向の台地の尾根線が分布し、基本的にはこの尾根線よりも北側では主に北へ、南側では主に南へ地下水が流れている。

廃棄物埋設地は、台地の尾根線の南に位置することから、廃棄物埋設地を通過した地下水は、主に南へ流下し、中央沢、南の沢又は西の沢を経て尾駁沼に流入

する。

(3) 埋設設備設置地盤付近の地下水の流動状況

埋設設備設置地盤付近の地下水の流動状況を確認するため、廃棄物埋設地及びその付近のボーリング孔を用いて、埋設設備の設置地盤標高付近の間隙水圧を測定した。間隙水圧測定位置を添 3 ハ-第 5 図に示す。

間隙水圧の測定は、JGS1312⁽¹⁾に準拠した。

計測方法は、各区間から立ち上げたパイプ内に圧力センサを設置し連続的に自動計測する方法又は各区間に圧力センサを下ろして計測する方法の 2 種類を用いた。

間隙水圧測定結果を添 3 ハ-第 6 図に示す。

廃棄物埋設地及びその付近の間隙水圧測定孔における全水頭は、添 3 ハ-第 6 図に示すように、埋設設備設置地盤標高付近では測定深度が深くなると全水頭が若干小さくなることから、鉛直下方成分を含む地下水流れが生じていると考えられる。

また、軽石凝灰岩層(T₂pt)と粗粒砂岩層(T₂cs)の岩層境界付近では全水頭が小さくなることから、鉛直下方成分を含む地下水流れが生じていると考えられる。

岩盤中の地下水は、全水頭が高いところから低いところに向かって流れる。埋設設備設置地盤標高(標高約 20m~25m)における標高換算全水頭は、北側から E2-57.5 孔で標高 44.6m、E2-56 孔で標高 44.5m 及び E2-54 孔で標高 42.1m であり、北側の間隙水圧測定孔ほど高く、地下水は主に南側へ向かって流れている。

廃棄物埋設地付近で実施した間隙水圧測定データから求めた埋設設備設置地盤付近の地下水の動水勾配を添 3 ハ-第 1 表に示す。埋設設備設置地盤付近の地下水の動水勾配は平均 3.2%(0.2%~6.1%)を示す。

なお、廃棄物埋設地及びその付近の地下水は、添 3 ハ-第 4 図に示すように、廃棄物埋設地が分水界の南側に位置することから、基本的にこの分水界よりも南側の標高の低い沢や尾駁沼へ向かって流れる。廃棄物埋設地は分水界から距離が 50m 程度であるが、間隙水圧測定結果から埋設設備設置地盤付近の地下水も主に南側へ向かって流れていると考えられる。

(4) 地盤の透水係数

地盤の透水性を把握するため、鷹架層中部層及び第四紀層を対象に主に原位置透水試験を実施した。鷹架層中部層を対象とした試験は、JGS1322⁽¹⁾等に準拠し、鷹架層表層の風化部及び第四紀層を対象とした試験は、JGS1314⁽¹⁾等に準拠した。盛土及び第四紀層の一部については、JIS A 1218 に準拠し、室内透水試験を実施した。透水試験実施位置を添 3 ハ-第 7 図に、透水試験結果を添 3 ハ-第 2 表に示す。

廃棄物埋設地及びその付近の鷹架層中部層の透水係数は、第四紀層及び鷹架層中部層の風化部と比べて十分小さく、地下水は主に第四紀層及び鷹架層中部層の風化部を流れる。

廃棄物埋設地及びその付近には f-a 断層、sf-b(Ⅱ)断層及び sf-e 断層の 3 条の断層が認められるが、添 3 ハ-第 2 表に示す透水試験結果より、断層部は周辺地盤と同等の透水性を有している。

(5) 地下水の水質

鷹架層及び第四紀層の地下水を対象に 1986 年 1 月から 1987 年 10 月、1995 年 10 月及び 2011 年 10 月から 11 月に水質試験を実施した。水質試験試料採取位置を添 3 ハ-第 8 図に、水質試験結果を添 3 ハ-第 3 表に、ヘキサダイアグラムを添 3 ハ-第 9 図に示す。

第四紀層の地下水の水質はおおむね Na-Cl 型であり海水由来の水が混入し、地下水が動いていると考えられる。また、鷹架層の地下水の水質は Na-HCO₃型であり、第四紀層と比較して地下水が地中に長く停滞していると考えられる。

(6) 河川、湖沼

青森県(昭和 52 年)⁽²⁾による老部川の平水流量は、約 38,880m³/日である。また、青森県(平成 19 年)⁽³⁾による二又川の平水流量は、約 40,090m³/日である。

老部川及び二又川の河川の状況⁽⁴⁾を添 3 ハ-第 4 表に示す。

尾駮沼は、太平洋につながる汽水性の沼であり、周囲延長は 12.5km⁽³⁾⁽⁴⁾、面積は 3.58km²⁽⁴⁾、平均水深は 1.8m⁽²⁾⁽³⁾、流域面積は 39.07km²⁽³⁾である。

(7) 潮位

敷地近傍における潮位の観測は、国土交通省港湾局むつ小川原港で実施されている。2008年4月～2013年3月までの観測結果によると潮位は以下のとおりである。

最高潮位	T. M. S. L. +0.999m
朔望平均満潮位	T. M. S. L. +0.670m
平均潮位	T. M. S. L. +0.049m
朔望平均干潮位	T. M. S. L. -0.767m
最低潮位	T. M. S. L. -1.04 m

参考文献

- (1) 地盤工学会(2013)：地盤調査の方法と解説、社団法人地盤工学会
- (2) 青森県(昭和 52 年)：むつ小川原開発第 2 次基本計画に係る環境影響評価報告書、青森県
- (3) 青森県(平成 19 年)：新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書、青森県
- (4) 六ヶ所村(平成 27 年)：六ヶ所村統計書 平成 26 年版、六ヶ所村

ニ 地震

(1) 事業所敷地周辺の地震発生状況

本施設が位置する東北地方及び北海道地方では、海洋プレートである太平洋プレートが陸域に向かって近づき、日本海溝から陸のプレートの下方へ沈み込んでいることが知られている。また、東北地方における活断層の多くは南北方向の走向を示す逆断層であり、この地域が東西方向に圧縮されていることを示唆している⁽¹⁾。

東北地方から北海道地方では上記に対応するように地震が発生しており、その発生様式等から「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」、「内陸地殻内地震」及び「日本海東縁部の地震」の4種類に大別される。これらの地震のうち、敷地周辺ではプレート間地震の発生数が最も多く、また、マグニチュード(以下「M」という。)7~8程度の大地震も発生している。

(2) 被害地震

日本国内の地震被害に関する記録は古くからみられ、これらを収集、編集したものと、「増訂 大日本地震史料」⁽²⁾、「日本地震史料」⁽³⁾、「新収 日本地震史料」⁽⁴⁾、「日本の歴史地震史料」⁽⁵⁾等の地震史料がある。

また、地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に、主な地震の震央位置、地震規模等を取りまとめた地震カタログとして、「理科年表」⁽⁶⁾、「日本被害地震総覧」⁽⁷⁾、「宇佐美カタログ(1979)」⁽⁸⁾、「宇津カタログ(1982)」⁽⁹⁾、「気象庁地震カタログ」⁽¹⁰⁾、「地震活動総説」⁽¹¹⁾等がある。

「日本被害地震総覧」⁽⁷⁾及び「気象庁地震カタログ」⁽¹⁰⁾に記載されている被害地震のうち、敷地からの震央距離が200km程度以内の被害地震の震央分布を添3ニ-第1図に示す。また、同図に示した被害地震の諸元を添3ニ-第1表に示す。ここで、地震の規模及び震央位置は、1884年以前の地震については「日本被害地震総覧」⁽⁷⁾による値を、1885年以降1922年以前の地震については「宇津カタログ(1982)」⁽⁹⁾による値を、さらに1923年以降の地震については「気象庁地震カタログ」⁽¹⁰⁾による値をそれぞれ用いている。

プレート間地震に関しては、添3ニ-第1図によると、太平洋側の海域では、東経144°付近における1952年十勝沖地震(M8.2)及び2003年十勝沖地震(M8.0)のよ

うに M8 クラスの地震が発生している。また、青森県東方沖から日本海溝付近にかけての海域においては M7 クラスの地震が数多く発生しており、それらの中には、1968 年十勝沖地震 (M7. 9) や 1994 年三陸はるか沖地震 (M7. 6) のように近年青森県に大きな被害をもたらした地震も存在する⁽¹²⁾⁽¹³⁾。また、敷地から 300km 以上離れているが、国内の既往最大のプレート間地震として、2011 年東北地方太平洋沖地震 (モーメントマグニチュード 9. 0) が発生している。

海洋プレート内地震に関しては、添 3 ニ-第 1 図によると、2008 年岩手県沿岸北部の地震 (M6. 8) のように被害をもたらした地震が発生している。また、敷地から 300km 以上離れているが、1933 年昭和三陸地震 (M8. 1)、1993 年釧路沖地震 (M7. 5)、1994 年北海道東方沖地震 (M8. 2) 及び 2011 年宮城県沖の地震 (M7. 2) が発生している。上記の敷地から 300km 以上離れた位置で発生した 4 地震の発生位置を添 3 ニ-第 2 図に示す。

内陸地殻内地震に関しては、陸域では、東経 141° 付近よりも西側において、1766 年津軽の地震 (M7 1/4) のように M7 クラスの地震が発生しており、また、敷地から 200km 以上離れているが、2008 年岩手・宮城内陸地震 (M7. 2) が発生している。一方、海域では、敷地周辺において、敷地の東側で発生した 1978 年青森県東岸の 2 地震 (M5. 8) 以外に被害地震は発生していない。

日本海東縁部の地震に関しては、1983 年日本海中部地震 (M7. 7) 及び 1993 年北海道南西沖地震 (M7. 8) のように M7 を上回る地震が発生している。

(3) 被害地震の調査

地震によって建物等に被害が発生するのは震度 5 弱 (1996 年以前は震度 V) 程度以上であるとされている⁽¹⁴⁾。

「日本被害地震総覧」⁽⁷⁾に記載されている震度分布図及び気象庁で公表されている震度分布図によると、敷地の震度が V 程度であったと推定される地震は 1763 年 1 月陸奥八戸の地震、1856 年日高・胆振・渡島・津軽・南部の地震、1968 年十勝沖地震、1978 年青森県東岸の 2 地震及び 1994 年三陸はるか沖地震の 6 地震がある。

また、添 3 ニ-第 1 表に示した被害地震について、震央距離と地震規模及び敷地で想定される震度との関係を添 3 ニ-第 3 図に示す。この図から、敷地での震度が不明な地震について敷地に与えた影響度をみると、震度分布図による上記 6 地震

のほかに敷地で震度Ⅴと推定される地震は、1763年3月11日陸奥八戸の地震及び1858年八戸・三戸の地震の2地震がある。敷地付近ではM6を超える地震の発生はなく、震度5強を超える地震の発生もない。

参考文献

- (1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会編(平成 21 年)：日本の地震活動－被害地震から見た地域別の特徴－
- (2) 文部省震災予防評議会編(昭和 16 年～昭和 18 年)：増訂 大日本地震史料、第一巻～第三巻
- (3) 武者金吉(昭和 26 年)：日本地震史料、毎日新聞社
- (4) 東京大学地震研究所編(昭和 56 年～平成 5 年)：新収 日本地震史料、第一巻～第五巻、補遺、続補遺
- (5) 宇佐美龍夫編(平成 10 年～平成 17 年)：日本の歴史地震史料、拾遺、拾遺別巻、拾遺二、拾遺三
- (6) 国立天文台編(平成 26 年)：理科年表 平成 27 年、丸善
- (7) 宇佐美龍夫、石井寿、今村隆正、武村雅之、松浦律子(2013)：日本被害地震総覧 [599－2012]、東京大学出版会
- (8) Tatsuo USAMI (1979)：Study of Historical Earthquakes in Japan, BULLETIN OF THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE Vol. 54・・・「宇佐美カタログ(1979)」
- (9) 宇津徳治(1982)：日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表：1885 年～1980 年、東京大学地震研究所彙報 Vol. 57・・・「宇津カタログ(1982)」
- (10) 気象庁(1951～2011)：「地震年報」等・・・「気象庁地震カタログ」
<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>
- (11) 宇津徳治(1999)：地震活動総説、東京大学出版会
- (12) 青森県(昭和 44 年)：青森県大震災の記録－昭和 43 年の十勝沖地震－
- (13) 気象庁(平成 7 年)：災害時地震・津波速報、平成 6 年(1994 年)三陸はるか沖地震
- (14) 気象庁・消防庁(平成 21 年)：震度に関する検討会報告書
- (15) 村松郁栄(昭和 44 年)：震度分布と地震のマグニチュードとの関係、岐阜大学教育学部研究報告、自然科学、第 4 号
- (16) 勝又護、徳永規一(1971)：震度Ⅳの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応、験震時報、vol. 36

ホ 社会環境

(1) 人口分布

本施設は、下北半島南部の上北郡六ヶ所村大石平にある標高 30m～60m の丘陵地帯にある。本施設の位置する六ヶ所村及び同村に隣接する東通村、横浜町、野辺地町、東北町及び三沢市(以下「周辺地域」という。)の総人口⁽¹⁾は、平成 27 年 10 月 1 日現在 93,353 人で青森県の全人口の 7.1%を占めている。市町村別では三沢市が 40,196 人で最も多く、六ヶ所村は 10,536 人となっている。六ヶ所村及び周辺地域の人口密度は、平成 27 年 10 月 1 日現在 77.6 人/km²であり、青森県における 135.6 人/km²に比べ低くなっている。市町村別では三沢市が 335.3 人/km²で最も高く、六ヶ所村は 41.7 人/km²となっている。

青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別の人口、世帯数及び人口密度を添 3 ホ-第 1 表に示す。

また、六ヶ所村及び周辺地域の総人口の推移状況⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾は、平成 24 年から平成 28 年では減少傾向にあり、市町村別でも減少傾向を示している。

青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別の人口推移を添 3 ホ-第 2 表に示す。

(2) 付近の集落及び公共施設

本施設付近の集落は、レイクタウン、尾駈、尾駈浜、老部川、新町、富ノ沢、二又、第三二又、第四雲雀平、室ノ久保、戸鎖、幸畑及び野附がある。本施設付近の集落の人口⁽⁷⁾は、平成 26 年 4 月 1 日現在でレイクタウンが 1,446 人と最も多く、次いで尾駈、尾駈浜、老部川、戸鎖の順になっている。これら集落の人口及び世帯数を添 3 ホ-第 3 表に示す。

また、本施設付近の学校、保育所等の公共施設は、小学校、中学校、幼保連携型認定こども園及び医療機関⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾がある。学校の生徒数、幼保連携型認定こども園の園児数及び医療機関の病床数を添 3 ホ-第 4 表に示す。

本施設付近の集落、学校、幼保連携型認定こども園及び医療機関の位置を添 3 ホ-第 1 図に示す。

(3) 産業活動

六ヶ所村の就業者数⁽¹⁾は、平成 27 年の国勢調査によると 6,095 人で、そのうち

製造業が1,402人で23%を占めて最も多く、次いで建設業、サービス業、農業の順となっている。六ヶ所村における就業者数を添3ホ-第5表に示す。

六ヶ所村の農業の状況⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾は、平成18年の収穫量では、飼料作物が108,600tで最も多く、次いで野菜(やまのいも及びばれいしょを含む。)、稲の順となっている。野菜の中でも特に根菜類の収穫量が多く、収穫量は多い方から順にだいこん、やまのいも、ばれいしょである。

六ヶ所村の畜産業の状況⁽¹⁵⁾は、2015年の飼養頭羽数では、乳用牛が6,408頭で最も多く、次いで肉用牛が5,892頭となっている。

六ヶ所村の海面漁業の状況⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾は、平成28年の漁獲量では、さばが759tで最も多く、次いでするめいか、さけの順になっている。また、本施設周辺の内水面漁業では、漁業権が設定されている河川及び湖沼として六ヶ所村の老部川、高瀬川、市柳沼、田面木沼及び六ヶ所村に隣接する東北町の小川原湖がある。これらの河川及び湖沼では、わかさぎ等の魚類及びしじみのような貝類を採取しており、平成27年漁業・養殖業生産統計⁽¹⁹⁾によれば、平成27年の高瀬川における総漁獲量は、40tとなっている。

なお、本施設の南東方向のむつ小川原港の湾岸区域(尾駮沼及び鷹架沼の一部を含む。)は、昭和54年に漁業権が消滅し、昭和55年までに漁業権以外の漁業に関する権利も放棄されている。ただし、尾駮沼の一部及び港湾区域以外の鷹架沼では、現在暫定的に漁業が認められており、青森県の調査⁽²⁰⁾によると、尾駮沼の許可漁業における平成10年度の漁獲量は約10tで、はぜ、わかさぎ、かわがれい、ぼらとなっている。

本施設近傍の二又川には漁業権が設定されていない。

付近の主な工場等として、敷地境界から西方向約2.0km離れたところにむつ小川原石油備蓄株式会社が操業しているむつ小川原国家石油備蓄基地がある。

また、敷地の西側に隣接する再処理事業所において、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターが操業しており、再処理工場では使用済燃料による総合試験を実施中であり、MOX燃料加工施設は建設中である。敷地内では、ウラン濃縮工場が操業中である。

六ヶ所村及び青森県の農作物作付け生産状況を添3ホ-第6表に、飼養経営体数及び飼養頭羽数を添3ホ-第7表に、海産物別漁獲量を添3ホ-第8表に、本施設

周辺の河川・湖沼別魚類別漁獲量を添 3 ホ-第 9 表に、漁業権状況を添 3 ホ-第 2 図に示す。

(4) 交通運輸

本施設周辺の主要な道路は、おいらせ町から太平洋岸沿いに国道 338 号線、野辺地町から陸奥湾沿いに国道 279 号線がそれぞれ北上してむつ市に向かっている。国道 338 号線は六ヶ所村鷹架地点で分岐し、その一方は敷地北側の境界に沿って東西に走っている。

また、東京都中央区から野辺地町を経て青森市に至る国道 4 号線がある。むつ市から陸奥湾沿いに南下して七戸町に至る、地域高規格道路である下北半島縦貫道路は、吹越インターチェンジから野辺地インターチェンジ間で供用されている。

そのほか地方道として、県道尾駁有戸停車場線(尾駁～室ノ久保～有戸)、県道横浜六ヶ所線(吹越～二又～尾駁)及び県道東北横浜線(水喰～室ノ久保～二又)がある。

鉄道は、東京を起点として八戸、七戸十和田を経て新青森に至る東北新幹線、目時を起点として八戸、三沢、野辺地を経て青森に至る青い森鉄道線、野辺地を起点として陸奥横浜を経て大湊に至る大湊線がある。

最寄りの港湾⁽²¹⁾は、本施設の南東方向約 5km に港湾法に基づき重要港湾に指定(昭和 52 年 9 月)されたむつ小川原港がある。むつ小川原港では 2,000t 級船舶用の公共湾壁が 7 バース供用されており、15,000t 級岸壁 2 バースが 5,000t 級として暫定供用、50,000t 級岸壁 1 バースが 2,000t 級として暫定供用されている。

また、むつ小川原港(鷹架地区)からの濃縮・埋設事業所及び再処理事業所に至る運搬専用道路がある。

航空関係⁽²²⁾は、本施設の南方向約 28km 離れた位置に三沢空港及び三沢基地がある。航空機は原則として原子力関係施設上空を飛行しないよう規制される⁽²²⁾⁽²³⁾。

本施設周辺の主要な道路、鉄道及び港湾を添 3 ホ-第 3 図に示す。

(5) 水の利用状況⁽²⁴⁾

本施設周辺における主な水の利用形態には、生活用水、農業用水、畜産用水及び工業用水がある。

生活用水は、主に深井戸を水源とする上水道の水が用いられているが、周辺地区において浅井戸を生活用水として利用している世帯も約 1%ある。

農業用水は、主に老部川、二又川、室ノ久保川及び戸鎖川の河川の水が用いられている。

畜産用水は、主に上水道の水が用いられている。

工業用水は、主に二又川の河川の水が用いられている。

なお、六ヶ所村の水道普及率は、青森県の調査⁽²⁵⁾によれば、約 100%となっており、実績年間取水量としては地下水が 100%を占めている。

(6) 土地利用

六ヶ所村の総面積は 253.0km⁽²⁷⁾、可住地面積は 113.1km²である⁽²⁶⁾。総面積のうち山林、雑種地及び原野が半分程度を占め、耕地は 40.4km²、宅地は 11.4km²、放牧地は 2.8km²である⁽⁷⁾。本施設付近の土地利用状況を添 3 ホ-第 10 表に示す。

六ヶ所村では、行政区域の一部に都市計画区域を定めており、都市計画区域内の市街化区域を、用途により 9 つに区分している。敷地は市街化区域の用途地域のうち工業専用地域に位置しており、準工業地域及び工業地域と隣接している⁽²⁷⁾。

六ヶ所都市計画図を添 3 ホ-第 4 図に示す⁽²⁷⁾。

市街化区域では、2,000m²以上の土地取引を行う際には国土利用計画法により都道府県知事への届出が必要であるほか、開発区域の面積が 1,000m²以上である場合は、都市計画法により六ヶ所村長の許可が必要である⁽²⁸⁾。

土地利用に関する地中深さごとの利用頻度を確認するため、六ヶ所村で確認される建物区分⁽²⁹⁾について、それぞれに仮定した平均深度ごとの施設面積が可住地面積に占める割合を求めたものを深さごとの面積利用率と整理すると、10m 以深の利用頻度は 1%未満である。

(7) 天然資源⁽³⁰⁾⁽³¹⁾

廃棄物埋設地及びその近傍において、現在の知見では採掘規模の石炭、鉍石等の天然資源は認められない。

参考文献

- (1) 総務省統計局(2016)：平成 27 年 国勢調査
- (2) 青森県企画政策部(2012)：平成 24 年 青森県の人口
- (3) 青森県企画政策部(2013)：平成 25 年 青森県の人口
- (4) 青森県企画政策部(2014)：平成 26 年 青森県の人口
- (5) 青森県企画政策部(2015)：平成 27 年 青森県の人口
- (6) 青森県企画政策部(2016)：平成 28 年 青森県の人口
- (7) 六ヶ所村(2015)：平成 26 年版 六ヶ所村統計書
- (8) 青森県教育庁教育政策課(2016)：平成 28 年度 学校一覧
- (9) 六ヶ所村(2016)：おぶちこども園施設概要
- (10) 六ヶ所村(2014)：広報ろっかしよ 2014 Aug No. 353
- (11) 東北農政局青森農政事務所(2006)：平成 17 年産 農作物統計
- (12) 東北農政局青森農政事務所(2007)：平成 18 年産 農作物統計
- (13) 東北農政局青森農政事務所(2006)：平成 17 年 園芸作物統計
- (14) 東北農政局青森農政事務所(2007)：平成 18 年 園芸作物統計
- (15) 農林水産省大臣官房統計局(2016)：2015 年世界農林業センサス報告書
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc2015/280624.html>
(参照 2017-08-07)
- (16) 青森県農林水産部(2016)：平成 27 年 青森県海面漁業に関する調査結果書 (属
地調査年報)
- (17) 青森県農林水産部(2017)：平成 28 年 青森県海面漁業に関する調査結果書 (属
地調査年報)
- (18) 農林水産省大臣官房統計局(2015)：平成 26 年漁業・養殖業生産統計
http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/naisui_gyosei/index.html
(参照 2017-06-22)
- (19) 農林水産省大臣官房統計局(2016)：平成 27 年漁業・養殖業生産統計
http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/naisui_gyosei/index.html
(参照 2017-06-22)
- (20) 青森県(2007)：新むつ小川原開発基本計画素案に係る環境影響評価書
- (21) 上北地域県民局地域整備部むつ小川原港管理所(2015)：むつ小川原港要覧

- (22) 国土交通省(2016) : AIS JAPAN
<https://aisjapan.mlit.go.jp>(参照 2016-11-11)
- (23) NATIONAL GEOSPATIAL-INTELLIGENCE AGENCY(2017) : DoD FLIGHT INFORMATION PUBLICATION AREA PLANNING PACIFIC-AUSTRALASIA-ANTARCTICA
- (24) 日本エヌ・ユー・エス株式会社(1988) : 六ヶ所村周辺の社会環境実態調査結果報告書
- (25) 青森県健康福祉部保健衛生課(2016) : 平成 26 年度版 青森県の水道
- (26) 総務省統計局(2013) : 統計でみる市区町村のすがた 2013
- (27) 六ヶ所村(2011) : 六ヶ所都市計画図
- (28) 六ヶ所村(2010) : 開発許可制度の手引き
- (29) ゼンリン(2013) : 建物ポイントデータ 2013
- (30) 地質調査所(1992) : 日本地質アトラス
- (31) 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター(2005) : 日本温泉・鉱泉分布図及び一覧

へ 津波

(1) 津波評価方針

津波評価に当たっては、既往知見を踏まえた津波の評価を行い、想定される津波の規模観について把握した上で、本施設の安全性評価として、津波が廃棄物埋設施設に到達する可能性がないことを確認する。

なお、評価に当たっては、当社再処理施設が検討及び確認している津波影響評価を参考にした。

(2) 既往津波に関する調査

敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる既往津波について、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾、渡辺(1998)⁽²⁾、気象庁の発表等^{(3)~(19)}により、文献調査を行った。

(i) 近地津波

敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる津波規模 m (宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾) が 2 以上の主な既往の近地津波を添 3 へ-第 1 表に、敷地周辺における主な既往の近地津波の津波高を添 3 へ-第 2 表に示す。また、主な既往津波高とその位置を添 3 へ-第 1 図に示す。

2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前の津波高について、敷地近傍を含む鮫・蕪島より北方の範囲で比較する。

敷地北方の記録においては、1856 年の津波が、むつ市大畑・湊で津波高 4m、函館市函館で津波高 3m であり、他の津波と比較して大きい。一方、敷地南方の記録においては、1968 年十勝沖地震に伴う津波が、三沢市塩釜で 5.1m、八戸市河原木で最大で 4.8m であり、他の津波と比較して大きい。この津波による尾駁の記録は、1.2m~1.5m である。

さらに、相田(1977)⁽¹⁷⁾によれば、添 3 へ-第 2 図に示すように、数値シミュレーションによる 200m 等深線上の波高を基にした、海岸での平均的な津波高が示されている。これによると、八戸付近より北方においては 1856 年の津波が最大となっている(相田(1977)⁽¹⁷⁾以降の津波を除く)。

また、2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波高は、添 3 へ-第 2 表及び添 3 へ-第 1 図に示すとおり、敷地近傍の出戸から新納屋の範囲においては、1968 年十勝沖地震に伴う津波とほぼ同程度の大きい津波である。この津波による尾駁の

記録は、3.5mである。

以上より、敷地近傍に影響を及ぼしたと考えられる近地津波は、1856年の津波(むつ市大畑・湊：4m)、1968年十勝沖地震に伴う津波(尾駁：1.2m～1.5m)及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波(尾駁：3.5m)と評価する。

(ii) 遠地津波

敷地周辺に影響を及ぼした主な既往の遠地津波を添3へ-第3表に、敷地周辺における主な既往の遠地津波の津波高を添3へ-第4表に示す。

敷地近傍に影響を及ぼしたと考えられる遠地津波は、1960年チリ地震津波であり、敷地近傍の出戸から新納屋の範囲における津波高は、尾駁で1.0mが記録されている。

そのため、近地津波の津波高を上回るものではないと評価する。

(iii) 既往津波の評価

既往津波に関する文献調査の結果、敷地近傍に大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波は、1856年の津波、1968年十勝沖地震に伴う津波及び2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と評価する。

(3) 既往知見を踏まえた津波の評価

敷地に影響を与える可能性がある地震に起因する津波の波源として、プレート間地震、海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討した結果、影響を与える可能性が最も大きかったプレート間地震に起因する津波の評価について以下に示す。

なお、解析における評価位置として、尾駁沼内の地形形状を踏まえ、津波高が最も高くなると想定される尾駁沼奥の地点を選定している。

プレート間地震は、地震調査委員会(2012)⁽¹⁶⁾で示されている三陸沖北部のプレート間地震、津波地震及び2011年東北地方太平洋沖地震で得られた知見を踏まえ、三陸沖北部と隣り合う領域の連動を考慮した連動型地震について検討した。

三陸沖北部と隣り合う領域の連動については、北方の千島海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震(以下「北方への連動型地震」という。)及び南方の日本海溝沿いの領域への連動を考慮した連動型地震(以下「南方への連動型地震」という。)が考えられるが、ここでは北方への連動型地震の波源モデルを設定して検

討を実施し、南方への連動型地震については青森県海岸津波対策検討会(2012、2015)⁽²¹⁾⁽²²⁾の結果を参照した。

北方への連動型地震の想定波源域を添3へ-第3図、南方への連動型地震の想定波源域を添3へ-第4図に示す。

基本モデルとして、三陸沖北部のプレート間地震の波源モデル、津波地震の波源モデル及び北方への連動型地震の波源モデルについて数値シミュレーションを実施した結果、北方への連動型地震が評価位置において津波高が最大となった。

評価位置における津波高が最大となる北方への連動型地震について、波源特性、波源位置及び破壊開始点の不確かさを考慮し評価を実施した結果、評価位置における津波高はT.M.S.L.(東京湾平均海面)+4.00mであった。

また、廃棄物埋設地への遡上経路としては中央沢が考えられるが、中央沢入口での津波高は評価位置の津波高と同程度であり、廃棄物埋設地まで到達していないことが確認できる(添3へ-第5図参照)。

南方への連動型地震については、青森県海岸津波対策検討会(2012、2015)⁽²¹⁾⁽²²⁾によると、六ヶ所村沿岸に來襲する津波高について、敷地近傍においては、T.M.S.L.+10.00mに達しておらず、公表された浸水深分布からも、廃棄物埋設地を設置する位置に津波は到達していないことが確認できる(添3へ-第6図及び第7図参照)。

一方、北方への連動型地震は、添3へ-第8図に示すとおり、敷地近傍の海岸線上における津波高はT.M.S.L.+10.00m以上であり、北方への連動型地震に起因する津波が南方への連動型地震に起因する津波を上回る結果であった。

以上より、既往知見を踏まえた津波の評価として、地震に起因する津波について評価を行った結果、評価位置における津波高が最大となるのは、プレート間地震に起因する津波のうち、北方への連動型地震の不確かさを考慮したケースであり、想定される津波の規模観は評価位置においてT.M.S.L.+4.00m程度であった。

(4) 廃棄物埋設地の安全性評価

既往知見を踏まえた津波の評価を実施した結果、敷地周辺に想定される津波の規模観を踏まえても、敷地に与える影響は少ないと評価した。

なお、当社再処理施設が検討している津波影響評価では、既往知見を踏まえた津波の評価において津波高が最も高いケースの波源モデルの各領域のすべり量を

3 倍にしたモデルでシミュレーションも実施しているが、その結果を見ても廃棄物埋設地には到達していないことを確認している。

参考文献

- (1) 宇佐美龍夫、石井寿、今村隆正、武村雅之、松浦律子(2013)：日本被害地震総覧 599-2012、東京大学出版会
- (2) 渡辺偉夫(1998)：日本被害津波総覧 [第2版]、東京大学出版会
- (3) 気象庁(1951～2010)：地震月報ほか、
<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>
- (4) 国立天文台編(2014)：理科年表平成27年、丸善出版
- (5) 羽鳥徳太郎(2000)：三陸沖歴史津波の規模の再検討、津波工学研究報告、Vol. 17、pp. 39-48
- (6) 中央气象台(1933)：昭和八年三月三日三陸沖強震及津波報告、験震時報、Vol. 7、No. 2 別冊
- (7) 伊木常誠(1897)：三陸地方津浪實況取調報告、震災予防調査会報告、第11号、pp. 5-34
- (8) 松尾春雄(1933)：三陸津浪調査報告、内務省土木試験所報告、第24号、pp. 83-112
- (9) 松尾春雄(1934)：三陸津浪調査報告(追加)、内務省土木試験所報告、第27号
- (10) 地震研究所(1934)：昭和8年3月3日三陸地方津浪に関する論文及報告、東京帝国大学地震研究所彙報、別冊第1号
- (11) 岸力(1969)：1968年十勝沖地震調査報告、津波－北海道東北沿岸－、1968年十勝沖地震調査委員会編『1968年十勝沖地震調査報告』、pp. 207-256
- (12) 東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター(2004)：2003年十勝沖地震津波調査報告、津波工学研究報告、第21号、第2編
- (13) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ(2012)：調査情報、東北地方太平洋沖地震津波情報、
<http://www.coastal.jp/ttjt/>
- (14) チリ津波合同調査班(1961)：“津波の高さの測定方法及び基準並に最高波来襲時刻について”1960年5月24日チリ地震津波に関する論文および報告、東京大学地震研究所
- (15) 気象庁(1961)：昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告、気象庁技術報告、第8号
- (16) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2012)：三陸沖から房総沖にかけての地震

- 活動の長期評価(第二版)について(地震調査研究推進本部ホームページ)、
http://www.jishin.go.jp/main/chousa/11nov_sanriku/
- (17) 相田勇(1977):三陸沖の古い津波のシミュレーション、東京大学地震研究所彙報、
Vol. 52、pp. 71-101
- (18) 今村文彦、高橋重雄、藤間功司、富田孝史、有川太郎:2010年チリ地震津波の被害調査報告、土木学会附属土木図書館ホームページ 震災報告デジタルアーカイブ、
http://www.jsce.or.jp/library/eq_repo/Vol13/13/20100227chile_report2.pdf
- (19) 都司嘉宣、大年邦雄、中野晋、西村裕一、藤間功司、今村文彦、柿沼太郎、中村有吾、今井健太郎、後藤和久、行谷佑一、鈴木進吾、城下英行、松崎義孝(2010):2010年チリ中部地震による日本での津波被害に関する広域現地調査、土木学会論文集 B2(海岸工学)、Vol. 66、No. 1、pp. 1346-1350
- (20) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004):千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第二版)について(地震調査研究推進本部ホームページ)、
https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou_pdf/chishima.pdf
- (21) 青森県海岸津波対策検討会(2012):第4回青森県海岸津波対策検討会資料、青森県庁県土整備部河川砂防課、青森県庁ホームページ、
<http://www.pref.aomori.lg.jp/kotsu/build/tunami-kentokai.html>
- (22) 青森県海岸津波対策検討会(2015):第7回青森県海岸津波対策検討会資料、青森県庁県土整備部河川砂防課、青森県庁ホームページ、
<https://www.pref.aomori.lg.jp/kotsu/build/tunami-kentokai.html>

ト 火山

(1) 検討の基本方針

火山の影響については、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 13061910 号 原子力規制委員会決定）（以下「火山影響評価ガイド」という。）を参考に、廃棄物埋設地の安全機能に影響を与える可能性のある火山事象について評価を行う。

(2) 廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山の抽出

火山が廃棄物埋設地に与える影響を評価するため、文献調査^{(1)~(38)}、敷地及び敷地周辺における地質調査を実施し、地理的領域内(半径 160km)に分布する 48 の第四紀火山を抽出した。抽出結果を添 3 ト-第 1 表及び添 3 ト-第 1 図に示す。

地理的領域内の第四紀火山の形式、活動年代及び最後の活動からの経過期間を添 3 ト-第 2 表に示す。これらの火山について、活動年代及び最後の活動からの経過期間から、廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山を評価した。

その結果、完新世に活動を行った北海道駒ヶ岳、恵山、恐山、岩木山、北八甲田火山群(気象庁編(2013)⁽⁴⁾による「八甲田山」に相当する。)、十和田、秋田焼山、八幡平火山群(気象庁編(2013)⁽⁴⁾による「八幡平」に相当する。)、岩手山及び秋田駒ヶ岳の 10 火山を廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山として抽出した。

また、完新世に活動を行っていない火山(38 火山)について、「日本の火山(第 3 版)」（中野ほか編、2013)⁽¹⁾等の記載年代から、最後の活動からの経過期間が全活動期間よりも短い場合若しくは最後の活動からの経過期間が活動期間内の最大休止期間よりも短い場合は、将来の活動性が否定できない火山と評価した。

その結果、横津岳、陸奥燧岳、田代岳、藤沢森、南八甲田火山群、八甲田カルデラ、先十和田、玉川カルデラ、網張火山群、乳頭・高倉及び荷葉岳の 11 火山を抽出した。

以上のことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山として、北海道駒ヶ岳、横津岳、恵山、陸奥燧岳、恐山、岩木山、田代岳、藤沢森、南八甲田火山群、北八甲田火山群、八甲田カルデラ、十和田、先十和田、秋田焼山、八幡平火山群、玉川カルデラ、岩手山、網張火山群、乳頭・高倉、秋田駒ヶ岳及び荷葉岳の 21 の火山を抽出した。

(3) 廃棄物埋設地の安全機能に影響を与える可能性のある火山事象の影響評価

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21 火山)について、覆土完了までの期間中における活動可能性と規模を考慮し、廃棄物埋設地の安全機能に影響を与える可能性について検討した。

降下火砕物については、地理的領域外の火山も含めてその影響を評価した。

(i) 設計対応不可能な火山事象の事業所敷地への到達の可能性

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る 21 火山に対して、設計対応が不可能な火山事象について敷地への到達の可能性を検討した。

a. 火砕物密度流(火砕サージ及びブラストを含む)

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21 火山)について、敷地への到達の可能性を検討した結果、十和田及び八甲田カルデラ以外の火山は、発生実績や敷地からの離隔距離等より、火砕物密度流が敷地に到達する可能性は十分に小さいと評価した。

十和田及び八甲田カルデラは、文献調査から、敷地近傍では火砕流堆積物の分布は認められないものの、過去最大規模の噴火における火砕物密度流の到達の可能性範囲に敷地若しくは敷地近傍が含まれることから、十和田及び八甲田山(以下八甲田カルデラに南八甲田火山群及び北八甲田火山群をあわせて「八甲田山」とする。)について「巨大噴火の可能性評価」を行った上で、「巨大噴火以降の火山活動の評価」を実施し、影響の可能性を評価する。

(a) 十和田

(一) 巨大噴火の可能性評価

十和田の階段ダイアグラムを添 3 ト-第 2 図に示す。階段ダイアグラムから、巨大噴火が発生したカルデラ形成期と現在の活動期である後カルデラ期は、噴火の頻度、噴出量及び噴出率が異なることから、現状ではカルデラ形成期のような状態には至っていないと考えられる(工藤ほか、2011)⁽¹³⁾。地質調査及び火山学的調査結果から、敷地は、巨大噴火に伴う 2 回の大規模火砕流であるカルデラ形成期の十和田八戸火砕流及び十和田大不動火砕流の到達末端に位置する。十和田八戸火砕流及び十和田大不動火砕流の分布は添 3 ト-第 3 図及び添 3 ト-第 4 図に示す。

また、地震波速度構造⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾、比抵抗構造⁽²²⁾、地震及び地殻変動⁽²³⁾

から、現状、十和田直下の上部地殻(約 20km 以浅)には、巨大噴火が可能な量のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さく、大規模なマグマの移動・上昇等の活動を示す兆候は認められない。

以上より、十和田の現在の活動状況は、巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価した。

(二) 巨大噴火以降の火山活動の評価

最後の巨大噴火以降の最大規模の火砕流である毛馬内火砕流を対象として、到達の可能性の評価を行う。

文献に示される毛馬内火砕流堆積物の分布を添 3 ト-第 5 図に示す。文献調査の結果、毛馬内火砕流は敷地には到達していない。

(三) 十和田の評価まとめ

十和田の現在の活動状況は、巨大噴火の可能性は十分に小さく、最後の巨大噴火以降の活動期である後カルデラ期の最大規模の火砕物密度流(毛馬内火砕流)が敷地に到達していないことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

(b) 八甲田山

(一) 巨大噴火の可能性評価

八甲田山の階段ダイアグラムを添 3 ト-第 6 図に示す。工藤ほか(2004)⁽²⁷⁾によると、八甲田カルデラの形成後の約 40 万年前以降に活動を開始した後カルデラ火山群である北八甲田火山群については、その活動のピークは 40 万年前～10 万年前までの間にあり、10 万年前以降の火山活動は比較的低調になっており、長期的にみると終息へと向かっているとされている。

八甲田山の各火山とその噴出物の分布を添 3 ト-第 7 図に、八甲田第 2 期火砕流の広域的な分布は添 3 ト-第 8 図に示す。地質調査及び火山学的調査結果から、2 回の巨大噴火のうち過去最大規模の噴火である八甲田第 2 期火砕流は敷地には到達していない。

また、地震波速度構造⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾、比抵抗構造⁽³¹⁾、地震及び地殻変動⁽³²⁾から、現状、八甲田山直下の上部地殻内(約 20km 以浅)には、巨大噴火が可能な量のマグマ溜まりが存在する可能性は十分小さく、大規模なマグマの移

動・上昇等の活動を示す兆候も認められない。

以上より、八甲田山の現在の活動状況は、巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価した。

(二) 巨大噴火以降の火山活動の評価

活動履歴、地質調査及び火山学的調査から、最後の巨大噴火以降の火山活動では、北八甲田火山群及び南八甲田火山群(40 万年前以降)における最大規模の噴出物として高田大岳溶岩類があるが、噴出物の分布は噴出中心付近に限られ、八甲田カルデラを越えた位置の分布は認められないため、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

(三) 八甲田山の評価まとめ

八甲田山の現在の活動状況は、巨大噴火の可能性は十分に小さく、過去最大規模の火砕物密度流も敷地には到達していないことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

b. 溶岩流、岩屑なだれ、地すべり及び斜面崩壊

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21 火山)のうち、溶岩流、岩屑なだれ、地すべり及び斜面崩壊の検討対象となる廃棄物埋設地から半径 50km 以内の火山は、恐山(39km)及び八甲田カルデラ(49km)である。

恐山は、溶岩流及び岩屑なだれの発生実績が認められ、その到達距離は、溶岩流が 9km、岩屑なだれが 15km であることから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価した。

八甲田カルデラは、上記事象の発生実績は認められない。

c. 新しい火口の開口、火山に起因する地殻変動

敷地は、廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21 火山)の過去の火口及びその近傍に位置しないこと並びに火山フロントより前弧側(東方)に位置することから、新しい火口の開口及び火山に起因する地殻変動が、敷地において発生する可能性は十分に小さいと評価した。

d. 設計対応不可能な火山事象の事業所敷地への到達の可能性に関するまとめ

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21 火山)を対象に、設計対応不可能な火山事象について、発生実績、過去最大規模の噴火等の知見に基づき敷地への到達の可能性について評価した結果、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小

さいと評価した。

(ii) 設計対応が可能な火山事象の評価

廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(21火山)に対して、「火山影響評価ガイド」に示される設計対応が可能な火山事象について、廃棄物埋設地の安全機能に影響を与える可能性について検討した。

a. 降下火砕物

「新編 火山灰アトラス」(町田・新井、2011)⁽¹⁸⁾等による、地理的領域内外における第四紀火山起源の主な降下火砕物の分布を添3ト-第9図及び添3ト-第10図に示す。

町田・新井(2011)⁽¹⁸⁾及び地質調査により、敷地及び敷地近傍に分布する主な地理的領域内の火山を給源とする降下火砕物は、オレンジテフラ、十和田レッドテフラ、十和田切田テフラ、十和田八戸テフラ、濁川テフラ、甲地軽石、十和田中掬テフラ、十和田aテフラがあげられる。また、地理的領域外の火山を給源とする降下火砕物は、洞爺火山灰、鬼界葛原テフラ、阿蘇4テフラ、支笏第1テフラ、始良Tnテフラ、白頭山苦小牧テフラがあげられる(添3ト-第3表)。

地理的領域内の火山を給源とする降下火砕物のうち十和田のオレンジテフラは先カルデラ期に、十和田レッドテフラ、十和田切田テフラ及び十和田八戸テフラはカルデラ形成期に噴出したものである。十和田は、現在、後カルデラ期が継続していることから、これらの降下火砕物を評価対象外とした。

地理的領域外の火山を給源とする降下火砕物のうち洞爺火山灰、鬼界葛原テフラ、阿蘇4テフラ、支笏第1テフラ及び始良Tnテフラを噴出した各火山は、現在、後カルデラ火山の活動を継続しており同規模噴火の可能性は十分小さいことから、これらの降下火砕物を評価対象外とした。

以上を踏まえると、評価対象となる甲地軽石、十和田中掬テフラ、十和田aテフラ及び白頭山苦小牧テフラのうち敷地及び敷地近傍において最も層厚が大きい降下火砕物は、添3ト-第3表に示すとおり、甲地軽石である。

したがって、甲地軽石を対象にした降下火砕物シミュレーションを実施する。降下火砕物は、一般的に給源から離れるほど層厚が減少する傾向を示すため、甲地軽石の給源に近い再処理事業所地点での計算結果を参照する。

本解析は、移流拡散モデルを用いた解析プログラムであり、降下火砕物が全て

降下するまで、一定方向に同じ風速の風が吹き続ける条件で実施した。

降下火砕物シミュレーションに用いる計算条件については、甲地軽石が 28 万年前～18 万年前の噴火と非常に古く、噴火に係る計算条件の情報が乏しいことから、工藤ほか(2004)⁽²⁷⁾の甲地軽石(WP)における等層厚線の分布主軸方向の風を抽出・平均した風を用いて、再現性解析を行い、最も再現性が良い解析結果(添 3 ト-第 11 図)に基づき設定した。再現性解析結果を踏まえた降下火砕物シミュレーションの主な計算条件を添 3 ト-第 4 表に示す。

月別平年値の風を基にした降下火砕物シミュレーション結果を添 3 ト-第 12 図に示す。評価点における火山灰の厚さは 6.0cm～25cm となる。

一方、不確かさ(風向、風速及び噴煙柱高度)の検討については、敷地が八甲田山の北東方向に位置していることから、敷地方向の風を考慮した風向の不確かさの影響が最も大きくなると考えられる。したがって、八甲田山から敷地に向かう風を抽出・平均して作成した敷地方向の風を用いた風向の不確かさを考慮したシミュレーションのケースを実施した結果、層厚が 53cm となった(添 3 ト-第 13 図)。

次に、層厚が最大となる甲地軽石を対象とした密度試験結果を添 3 ト-第 5 表に示す。密度試験の結果、乾燥密度は $0.43\text{g}/\text{cm}^3$ 、飽和密度は $1.25\text{g}/\text{cm}^3$ である。小尾ほか(2019)⁽³⁸⁾において、細粒火山灰との比較検討として有史以降の噴火の軽石を対象とした堆積密度を計測しており、乾燥状態では約 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ ～約 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 、自然状態では約 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ ～約 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 、湿潤状態(試料を 2 日間浸水させて計測した密度)では約 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ ～約 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ の結果を示している。

以上より、設計に用いる敷地内の降下火砕物の層厚は 55cm、密度は湿潤状態で $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ とする。

b. 土石流、火山泥流及び洪水

土石流、火山泥流及び洪水は、敷地を中心とする半径 120km の範囲に存在する廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山(横津岳、恵山、陸奥燧岳、恐山、岩木山、田代岳、藤沢森、南八甲田火山群、北八甲田火山群、八甲田カルデラ、十和田、先十和田及び八幡平火山群の 13 火山)を対象に検討した。その結果、敷地近傍には、これらの火山を起源とする土石流、火山泥流及び洪水に伴う堆積物は確認されず、また、敷地は太平洋及び陸奥湾を境にする下北半島脊梁部の台地上に位置し、これらの火山を源流に有する河川流域に含まれないことから、廃棄物埋設地

に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

c. 火山から発生する飛来物(噴石)

火山から発生する飛来物(噴石)は、敷地を中心とする半径約 10km の範囲に火山が分布しないことから、噴石が敷地に到達することはなく、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価した。

d. 火山ガス

火山ガスは、敷地が太平洋及び陸奥湾を境にする下北半島脊梁部の台地上に位置し、火山ガスが敷地に滞留する地形ではないことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

e. その他の火山事象

火山による熱水系及び地下水の異常については、火山発生メカニズムや火山フロントの位置を考慮すると、敷地近傍において、新しい火口が開く可能性が十分に小さいことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

火山性の津波及び静振については、敷地周辺の海域に海底火山は分布せず、敷地周辺に大きな影響を及ぼした火山事象による歴史津波の記録は知られていないことから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと評価した。

火山に起因する大気現象及び火山性地震とこれに関連する事象は、第四紀火山と敷地とは十分な離隔があることから、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。

参考文献

- (1) 中野俊、西来邦章、宝田晋治、星住英夫、石塚吉浩、伊藤順一、川邊禎久、及川輝樹、古川竜太、下司信夫、石塚治、山元孝広、岸本清行編(2013)：日本の火山 第四紀火山 Ver. 2. 30、産業技術総合研究所地質調査総合センター、
https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/index.html、(参照 2019-11-25)
- (2) 西来邦章、伊藤順一、上野龍之編(2012)：第四紀火山岩体、貫入岩体データベース、地質調査総合センター速報、no. 60、地質調査総合センター
- (3) 西来邦章、伊藤順一、上野龍之、内藤一樹、塚本 斉編(2014)：第四紀噴火・貫入活動データベース Ver. 1. 00、独立行政法人産業技術総合研究所
- (4) 気象庁編(2013)：日本活火山総覧(第4版)
- (5) 雁澤好博、紀藤典夫、柳井清治、貞方 昇(2005)：北海道駒ヶ岳の最初期テフラの発見と初期噴火活動史の検討、地質学雑誌、Vol. 111、No. 10、pp. 581-589
- (6) 高田倫義、中川光弘(2016)：南西北海道、横津火山群の地質と岩石：150万年間の活動様式とマグマ化学組成の時間変遷、日本地質学会第123年学術大会講演要旨、R3-0-2
- (7) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)(1988)：No. 13 南茅部地域、地熱開発促進調査報告書、1170p
- (8) 宝田晋治(1991)：岩屑流の流動・堆積機構－田代岳火山起源の岩瀬川岩屑流の研究一、火山、Vol. 36、No. 1、pp. 11-23
- (9) 宝田晋治、村岡洋文(2004)：八甲田山地域の地質、地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)、青森(5)、No. 30、地質調査総合センター、86p
- (10) 工藤 崇(2018)：十和田湖周辺地域における前期～中期更新世火山活動史、地質調査研究報告、No. 69、pp. 165-200
- (11) 須藤 茂(1992)：5万分の1仙岩地域中心部地熱地質図説明書、特殊地質図(21-5)、地質調査所、73p
- (12) Yamamoto, T., Kudo, T. and Isizuka, O. (2018)：Temporal variations in volumetric magma eruption rates of Quaternary volcanoes in Japan, Earth, Planets and Space, 70:65

- (13) 工藤崇、小林淳、山元孝広、岡島靖司、水上啓治(2011)：十和田火山における噴火活動様式の時代変遷と長期予測、日本第四紀学会講演会要旨集、Vol. 41、pp. 82-83
- (14) 村岡洋文、山口 靖、長谷紘和(1991)：八甲田地熱地域で見出されたカルデラ群、地質調査所報告、No. 275、pp. 97-111.
- (15) 大沢 穠、三村弘二、広島俊男、中島和敏(1993)：20 万分の 1 地質図幅 青森、第 2 版、地質調査所
- (16) 大沢 穠、須田芳朗(1978)：20 万分の 1 地質図幅 弘前および深浦、地質調査所
- (17) 土井宣夫(1993)：盛岡市付近に分布する十和田一大不動、八戸火砕流堆積物の産状、日本地質学会東北支部会報、No. 22、pp. 8-9
- (18) 町田洋、新井房夫(2011)：新編 火山灰アトラス[日本列島とその周辺]、東京大学出版会、276p
- (19) Nakajima, J., Matsuzawa, T., Hasegawa, A. and Zhao, D. (2001) : Three-dimensional structure of Vp, Vs, and Vp/Vs and beneath northeastern Japan: Implications for arc magmatism and fluids, Journal of Geophysical Research, Vol. 106, No. B10, pp. 21, 843-21, 857
- (20) 中島淳一(2017)：東北地方の火山周辺の地震波速度・減衰構造：地殻構造と低周波地震・S 波反射面との関係、東京大学地震研究所彙報、Vol. 92、pp. 49-62
- (21) 防災科学技術研究所：日本列島下の三次元地震波速度構造(海域拡大 2019 年版)、http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozo/alljpn.php
- (22) Kanda, W. and Ogawa, Y. (2014) : Three-dimensional electromagnetic imaging of fluids and melts beneath the NE japan arc revisited by using geomagnetic transfer function data, Earth, Planets and Space, 66, doi:10.1186-1880-5981-66-39
- (23) 気象庁(2019)：十和田の火山活動解説資料(令和元年 11 月)
- (24) Hayakawa, Y. (1985) : Pyroclastic Geology of TowA. D. a Volcano, Bulletin of the Earthquake Research Institute University of Tokyo, Vol. 60, pp. 507-592
- (25) 十和田火山防災協議会(2018)：十和田火山災害想定影響範囲図、青森県防災危機管理課・秋田県総合防災課・鹿角市総務課・小坂町総務課発行、平成 30 年 1 月 24 日作成(修正済)、15p

- (26) Umeda, K., Ban, M., Hayashi, S., Kusano, T. (2013) : Tectonic shortening and coeval volcanism during the Quaternary, Northeast Japan arc, J. Earth System Science, Vol. 122, No. 1, pp. 137-147
- (27) 工藤崇、宝田晋治、佐々木実(2004) : 東北日本、北八甲田火山群の地質と火山発達史、地質学雑誌、Vol. 110、No. 5、pp. 271-289
- (28) 村岡洋文、高倉伸一(1988) : 10 万分の 1 八甲田地熱地域地質図説明書、特殊地質図(21-4)、通商産業省工業技術院地質調査所、27p
- (29) 桑原 拓一郎(2004) : 青森県東部上北平野における海成段丘構成物の層序と相対的海面変化、地質学雑誌、Vol. 110、No. 2、 pp. 93-102
- (30) 桑原 拓一郎、檀原 徹、山下 透(2007) : 青森県、上北平野北部に分布する袋町 1 ~9 テフラの記載岩石学的特徴、第四紀研究、Vol. 46、No. 1、p. 63-66
- (31) 小川康雄(1991) : 八甲田火山群の深部比抵抗構造に関する考察、地質調査所報告、No. 275、pp. 83-95
- (32) 気象庁(2019) : 八甲田山の火山活動解説資料(令和元年 11 月)
- (33) リサイクル燃料貯蔵株式会社(2007) : リサイクル燃料備蓄センター 使用済燃料貯蔵事業許可申請書 平成 19 年 3 月(平成 21 年 4 月一部補正、平成 21 年 6 月一部補正、平成 21 年 8 月一部補正、平成 21 年 12 月一部補正、平成 22 年 4 月一部補正)
- (34) 工藤崇、内野隆之、濱崎聡志(2019) : 十和田湖地域の地質、地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅)、産総研地質調査総合センター、192p
- (35) 早川由紀夫(1983) : 十和田火山中掬テフラ層の分布、粒度組成、年代、火山、第 2 集、Vol. 28、No. 3、pp. 263-273
- (36) 工藤崇(2005) : 十和田地域の地質、地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅)、産総研地質調査総合センター、79p
- (37) 萬年一剛(2013) : 降下火山灰シミュレーションコード Tephra2 の理論と現状 - 第四紀学での利用を視野に、第四紀研究、Vol. 52、No. 4、pp. 173-187
- (38) 小尾亮、藤沢康弘、厚井高志、池田暁彦、堤宏徳、山本陽子(2019) : 降灰後の土石流発生に関わる火山灰特性(軽石の堆積密度)について、2019年度砂防学会研究発表会概要集、岩手、2019-5-21/23、砂防学会、2019

添 3 イ-第 1 表 気象官署の所在地及び観測項目

気象官署名	八戸特別地域気象観測所*1	むつ特別地域気象観測所*2
所在地	八戸市湊町館鼻 67 (事業所敷地の南南東約 48km)	むつ市金曲 1 丁目 8-3 (事業所敷地の北北西約 40km)
創立年月日	1936 年 7 月 1 日	1935 年 1 月 1 日
露場の標高(m)	27.1	2.9
観測項目	気象全般	気象全般
風測計の高さ (地上高)(m)	27.5	11.1

*1 : 2007 年 10 月 1 日から八戸測候所を八戸特別地域気象観測所に改称。

*2 : 1970 年 4 月 17 日から田名部測候所をむつ測候所に改称。

1998 年 3 月 1 日からむつ測候所をむつ特別地域気象観測所に改称。

添 3 イ-第 2 表 気候表〔概要〕 (八戸特別地域気象観測所)

(平年値 2010 統計期間 1981 年～2010 年による。)

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
	平均気温 (°C)		-0.9	-0.5	2.7	8.5	13.1	16.2	20.1	22.5	18.9	13.0	6.9	1.8	10.2	1981 年～2010 年
最高気温の平均 (°C)		2.6	3.2	7.0	13.7	18.3	20.6	24.3	26.5	23.1	17.9	11.6	5.5	14.5	1981 年～2010 年
最低気温の平均 (°C)		-4.2	-4.0	-1.3	3.8	8.7	12.8	17.1	19.3	15.2	8.5	2.6	-1.6	6.4	1981 年～2010 年
相対湿度 (%)		70	70	67	65	71	81	83	82	79	73	70	70	73	1981 年～2010 年
雲量		6.3	6.6	6.4	6.3	6.7	7.7	7.7	7.3	7.3	6.0	6.0	6.2	6.7	1971 年～2000 年
日照時間 (h)		130.8	129.6	168.1	188.9	197.0	167.7	148.5	167.1	143.6	161.3	133.3	124.5	1860.4	1981 年～2010 年
全天日射量 (MJ/m ²)		7.1	9.5	13.0	16.2	18.1	17.7	17.1	15.8	12.3	10.3	7.3	6.1	12.5	1973 年～2000 年
平均風速 (m/s)		6.1	5.8	5.4	5.4	5.1	3.1	3.4	3.6	3.9	4.4	5.2	5.6	4.8	1981 年～2010 年
最多風向		WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	NE	ESE	SSW	SSW	SW	SW	WSW	WSW	1990 年～2010 年
降水量 (mm)		42.8	40.1	52.0	64.3	89.3	105.8	136.1	128.8	167.6	87.2	62.0	49.1	1025.1	1981 年～2010 年
降雪の深さの合計 (cm)		77	75	47	3	-	-	-	-	-	-	6	40	248	1981 年～2010 年
大気現象 (日)	不照	2.5	2.4	3.4	3.3	4.7	5.2	6.3	4.7	5.6	3.4	2.7	2.5	46.7	1981 年～2010 年
	雪	24.0	22.4	17.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	6.1	17.8	91.0	1971 年～2000 年
	霧	0.1	0.3	0.4	2.0	4.0	9.1	8.7	6.0	2.2	0.7	0.1	0.2	33.8	1971 年～2000 年
	雷	0.1	0.0	0.1	0.2	1.1	1.4	2.0	1.9	1.4	0.5	0.3	0.1	9.1	1971 年～2000 年

注 1：露場の標高 27.1m。

注 2：風速計の高さ(地上高)；12.9m(～1993 年 5 月 12 日)、13.8m(1993 年 5 月 12 日～1994 年 2 月 5 日)、16.1m(1994 年 2 月 5 日～1998 年 1 月 27 日、16.0m(1998 年 1 月 27 日～2007 年 3 月 29 日)、27.3m(2007 年 3 月 29 日～2011 年 10 月 27 日)。

注 3：2007 年 10 月 1 日に八戸測候所は八戸特別地域気象観測所に改称され無人化となっている。

注 4：本観測所においては、全天日射量の観測を終了したため、1973 年～2000 年の観測による平年値を記載した。

注 5：本観測の無人化に伴い、雲量と大気現象(雪、霧及び雷)については、1971 年～2000 年の観測による平年値を記載した。

注 6：最多風向については、観測回数が 1 日 8 回であった 1989 年以前のデータを使用していない。

(「過去の気象データ検索」⁽⁵⁾による。)

添 3 イ-第 3 表 気候表〔概要〕 (むつ特別地域気象観測所)

(平年値 2010 統計期間 1981 年～2010 年による。)

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
	平均気温 (°C)		-1.4	-1.2	1.8	7.4	12.1	15.7	19.5	21.7	18.3	12.4	6.5	1.3	9.5	1981 年～2010 年
最高気温の平均 (°C)		1.6	2.0	5.6	12.5	17.4	20.3	23.5	25.7	22.7	17.3	10.6	4.5	13.7	1981 年～2010 年
最低気温の平均 (°C)		-5.2	-5.3	-2.5	2.6	7.5	11.8	16.3	18.4	13.8	7.0	1.9	-2.3	5.3	1981 年～2010 年
相対湿度 (%)		75	74	71	71	76	83	86	85	81	75	73	74	77	1981 年～2010 年
雲量		8.3	8.3	7.4	6.6	6.9	7.5	8.0	7.4	7.8	6.2	7.1	8.2	7.5	1982 年～1990 年
日照時間 (h)		71.6	91.3	146.4	188.5	195.0	162.5	132.0	144.0	144.7	159.0	102.9	71.2	1608.9	1981 年～2010 年
全天日射量 (MJ/m ²)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均風速 (m/s)		2.7	2.7	3.0	3.0	2.7	2.5	2.3	2.2	2.2	2.6	2.6	2.7	2.6	1981 年～2010 年
最多風向		WNW	WNW	SW	SW	SSW	NNE	SSW	NNE	NNE	NNE	SW	WNW	SW	1990 年～2010 年
降水量 (mm)		103.1	82.9	82.0	80.7	98.7	99.3	151.6	142.7	170.1	109.8	117.4	103.7	1342.0	1981 年～2010 年
降雪の深さの合計 (cm)		168	143	89	5	-	-	-	-	-	-	18	91	514	1981 年～2010 年
大気現象 (日)	不照	4.5	3.1	3.3	3.7	5.0	6.4	7.7	6.2	5.5	2.9	3.3	4.0	55.5	1981 年～2010 年
	雪	27.9	23.3	18.3	3.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	23.0	104.5	1998 年～2010 年
	霧	1.4	0.8	1.2	2.2	3.1	4.2	3.1	2.7	1.5	0.8	0.4	0.5	21.9	1998 年～2010 年
	雷	-	-	0.1	-	0.2	0.2	0.8	0.7	0.7	0.8	0.4	0.1	4.0	1982 年～1990 年

注 1：露場の標高 2.9m。

注 2：風速計の高さ(地上高)；15.0m(～1998 年 2 月 12 日)、14.9m(1998 年 2 月 12 日～1999 年 3 月 18 日)、10.6m(1999 年 3 月 18 日～2011 年 10 月 3 日)。

注 3：1998 年 3 月 1 日に、むつ測候所はむつ特別地域気象観測所に改称され無人化となっている。

注 4：本観測所においては、全天日射量の観測は行われていない。

注 5：本観測の無人化に伴い、雲量と大気現象(雷)については、1982 年～1990 年の観測による平年値を記載した。

注 6：本観測の無人化に伴い、大気現象(雪及び霧)については、自動観測装置による 1998 年～2010 年の平年値を記載した。

注 7：最多風向については、観測回数が 1 日 8 回であった 1989 年以前のデータを使用していない。

(「過去の気象データ検索」⁽⁵⁾による。)

添3イ-第4表 台風歴(八戸特別地域気象観測所)

統計期間：1949年～2018年3月

順位	最低気圧 (海面) (hPa)	起年月日*1	最大瞬間風速(m/s) (記録された月・日)	日降水量(mm) (記録された月・日)	備考
1	966.9	1979年 10月19日	30.3 (10月20日2時)	0.5 24.0 0.0 (10月18日)(10月19日)(10月20日)	台風番号7920
2	967.1	1981年 8月23日	35.5 (8月23日14時)	27.5 49.5 23.5 (8月21日)(8月22日)(8月23日)	台風番号8115
3	972.0	1998年 9月16日	28.3 (9月16日11時45分)	8.0 64.5 0.5 (9月15日)(9月16日)(9月17日)	台風番号9805
4	972.5	1961年 9月16日	38.7 (9月17日2時)	18.9 1.7 1.1 (9月15日)(9月16日)(9月17日)	台風番号6118 (第2室戸台風)
5	974.4	2016年 8月30日	35.0 (8月30日19時30分)	14.0 91.5 0.0 (8月29日)(8月30日)(8月31日)	台風番号1610

*1：最低気圧(海面)の記録された年月日を示す。

(「東北地方に影響を及ぼした台風」⁽⁷⁾及び「台風経路図」⁽⁸⁾による。)

添3イ-第5表 台風歴(むつ特別地域気象観測所)

統計期間：1949年～2018年3月

順位	最低気圧 (海面) (hPa)	起年月日*1	最大瞬間風速(m/s) (記録された月・日)	日降水量(mm) (記録された月・日)	備考
1	967.1	1979年 10月19日	27.4 (10月20日3時)	2.5 75.5 0.0 (10月18日)(10月19日)(10月20日)	台風番号7920
2	967.5	1981年 8月23日	32.0 (8月23日16時)	162.5 88.0 0.0 (8月22日)(8月23日)(8月24日)	台風番号8115
3	972.2	1961年 9月16日	25.8 (9月17日2時)	14.3 4.1 0.4 (9月15日)(9月16日)(9月17日)	台風番号6118 (第2室戸台風)
4	975.3	1991年 9月28日	34.7 (9月28日7時24分)	14.0 7.0 0.0 (9月27日)(9月28日)(9月29日)	台風番号9119
5	975.9	1998年 9月16日	24.0 (9月16日13時18分)	3.5 143.0 0.0 (9月15日)(9月16日)(9月17日)	台風番号9805

*1：最低気圧(海面)の記録された年月日を示す。

(「東北地方に影響を及ぼした台風」⁽⁷⁾及び「台風経路図」⁽⁸⁾による。)

添 3 イ-第 6 表 極値一覧表

統計期間：観測開始年～2018 年 3 月

項目		観測所	
		八戸特別地域気象観測所	むつ特別地域気象観測所
気 温 (°C)	日 最 高	37.0 (1978 年 8 月 3 日)	34.7 (2012 年 7 月 31 日)
	日 最 低	-15.7 (1953 年 1 月 3 日)	-22.4 (1984 年 2 月 18 日)
日 降 水 量 (mm)		160.0 (1982 年 5 月 21 日)	162.5 (1981 年 8 月 22 日) (2016 年 8 月 17 日)
日最大 1 時間降水量 (mm)		67.0 (1969 年 8 月 5 日)	51.5 (1973 年 9 月 24 日)
日 最 大 瞬 間 風 速 (m/s)		41.7 (2017 年 9 月 18 日)	38.9 (1961 年 5 月 29 日)
月 最 深 積 雪 (cm)		92 (1977 年 2 月 16 日)	170 (1977 年 2 月 15 日)

注 1：表中()内の年月日は、極値の起年月日を示す。

(「過去の気象データ検索」⁽⁵⁾による。)

添 3 イ-第 7 表 気象観測機器の種類、観測位置及び観測期間

観測項目	観測位置			気象観測機器又は 観測方法	観測期間
	場 所	地上高(m)	標 高(m)		
風向風速	敷地内露場	10	44	超音波式風向風速計	1985年12月～継続
日射量	敷地内露場	3	37	熱電対式日射計	1985年12月～継続
放射収支量	敷地内露場	1.5(3.0)	35.5(37.0)	熱電対式放射収支計	1985年12月～継続
降水量	敷地内露場	0.5(2.0)	34.5(36.0)	転倒マス型雨雪量計	1985年12月～継続
気温	敷地内露場	1.5(3.0)	35.5(37.0)	白金測温抵抗体気温計	1985年12月～継続
湿度	敷地内露場	2.0	36.0	作動トランス式 毛髪型温湿度計	1985年12月 ～2005年3月
		1.5(3.0)	35.5(37.0)	電気式湿度計	2005年3月～継続

注 1：地上高及び標高欄の()内は積雪期の高さ。

添3イ-第8表 風向別出現頻度の検定結果(2015年度)

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

風向	比較年度												検定年度	棄却限界		判定
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	平均値 \bar{X}	標準 偏差 S	2015	上限	下限	
N	2.32	1.90	2.02	2.60	2.63	2.50	2.63	3.40	2.20	2.37	2.46	0.40	1.90	3.45	1.47	○
NNE	3.33	2.82	3.42	4.00	4.65	5.68	5.65	4.88	5.06	2.75	4.22	1.06	2.40	6.87	1.58	○
NE	5.52	4.16	6.15	5.41	7.37	7.13	9.31	8.83	7.35	6.07	6.73	1.50	5.58	10.49	2.97	○
ENE	8.92	6.72	8.25	8.34	9.15	8.88	9.02	8.69	6.85	7.62	8.24	0.85	7.36	10.36	6.13	○
E	7.50	6.86	6.49	5.90	3.97	5.85	6.31	5.50	5.28	5.29	5.89	0.93	4.51	8.21	3.57	○
ESE	7.18	9.01	7.05	6.19	5.22	5.10	4.88	4.26	4.39	6.71	6.00	1.43	6.95	9.57	2.43	○
SE	4.44	3.79	4.30	4.21	2.13	1.99	2.37	1.47	2.44	3.29	3.04	1.04	3.35	5.64	0.45	○
SSE	1.20	1.22	1.71	2.47	3.20	2.58	2.80	2.34	2.13	2.02	2.17	0.62	1.59	3.72	0.62	○
S	2.43	3.01	3.75	3.40	2.63	2.28	2.53	2.11	2.47	2.52	2.71	0.49	2.20	3.95	1.48	○
SSW	2.38	3.57	3.09	2.76	2.37	2.02	1.82	2.03	2.09	2.36	2.45	0.52	2.57	3.74	1.15	○
SW	2.60	3.16	3.73	4.30	3.94	3.54	3.04	3.00	3.33	2.73	3.34	0.51	3.54	4.62	2.05	○
WSW	5.99	6.65	6.60	11.31	12.83	11.36	10.88	11.27	9.31	7.39	9.36	2.36	11.30	15.27	3.45	○
W	14.31	15.60	15.09	14.22	15.23	14.75	14.66	16.60	14.47	9.26	14.42	1.85	11.05	19.04	9.80	○
WNW	20.11	20.46	19.15	15.76	14.52	16.31	15.26	16.16	20.22	25.28	18.32	3.16	24.79	26.22	10.43	○
NW	7.80	7.57	5.81	5.13	5.37	5.43	4.87	4.78	6.95	7.69	6.14	1.17	5.71	9.06	3.22	○
NNW	2.82	2.10	1.96	2.50	2.66	2.68	2.40	2.90	2.32	3.06	2.54	0.33	2.15	3.37	1.71	○
Calm	1.14	1.39	1.43	1.50	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	1.96	0.76	3.06	3.87	0.06	○

注1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風向別出現頻度の合計は100にならない。

注2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。

添3イ-第9表 風速別出現頻度の検定結果(2015年度)

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

階級	風速 (m/s)	比較年度												検定年度		棄却限界		判定
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	平均値 \bar{X}	標準 偏差 S	2015	上限	下限		
0	0.0- 0.4	1.14	1.39	1.42	1.50	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	1.96	0.76	3.06	3.87	0.06	○	
1	0.5- 1.4	15.94	16.82	17.24	18.44	20.08	19.34	18.38	19.21	18.26	22.04	18.58	1.65	19.47	22.70	14.45	○	
2	1.5- 2.4	20.91	21.54	23.84	23.63	23.41	20.69	24.23	23.25	24.28	24.08	22.99	1.32	24.12	26.30	19.68	○	
3	2.5- 3.4	18.17	16.09	16.25	17.04	16.45	17.15	18.30	18.14	16.35	15.12	16.91	1.00	15.19	19.40	14.41	○	
4	3.5- 4.4	11.97	12.74	11.19	10.50	10.76	11.99	10.60	10.29	9.44	10.36	10.98	0.94	10.11	13.33	8.64	○	
5	4.5- 5.4	8.40	9.33	7.79	8.43	7.73	8.11	7.22	8.05	7.50	8.19	8.07	0.56	8.97	9.46	6.69	○	
6	5.5- 6.4	6.76	7.12	6.14	6.54	6.04	6.91	5.60	6.34	6.51	6.17	6.41	0.43	7.08	7.49	5.34	○	
7	6.5- 7.4	5.92	5.66	4.84	4.68	4.75	5.39	4.52	5.01	4.76	3.96	4.95	0.54	4.64	6.31	3.59	○	
8	7.5- 8.4	4.39	3.42	3.16	3.57	3.40	3.72	3.52	3.64	3.63	2.94	3.54	0.36	3.58	4.44	2.63	○	
9	8.5- 9.4	2.78	2.36	2.39	2.62	2.59	2.23	2.75	2.31	2.55	1.96	2.45	0.24	2.17	3.06	1.85	○	
10	9.5 以上	3.62	3.52	5.74	3.03	2.65	2.56	3.32	2.01	3.57	1.57	3.16	1.08	1.61	5.86	0.45	○	

注1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風速別出現頻度の合計は100にならない。

注2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。

添3ロ-第1表 廃棄物埋設地及びその付近の地質層序表

地質時代			地 層 名	記号	主な層相		
新 代	第四紀	完新世	盛 土	f1	砂、粘土質火山灰		
		更新世	後期	火 山 灰 層	lm	粘土質火山灰	
			中期	中 位 段 丘 堆 積 層	M1	中粒砂ないし粗粒砂	
	新第三紀	中新世	中期	鷹架層中部層	軽石混り砂岩層	T _{2ps}	礫質砂岩 砂岩・泥岩互層 砂質軽石凝灰岩 軽石混り砂岩
					軽石凝灰岩層	T _{2pt}	軽石凝灰岩 砂質軽石凝灰岩 軽石質砂岩
					粗粒砂岩層	T _{2cs}	砂岩 粗粒砂岩

注) 1 ~~~~~ は、不整合関係を示す

添3ロ-第2表 土質試験結果(盛土及び第四紀層)

地層	湿潤密度 (g/cm ³)	含水比 (%)	土粒子の密度 (g/cm ³)	間隙率 (%)
盛土	1.79	26.2	2.72	47.9
火山灰層	1.54	58.1	2.68	62.7
段丘堆積層	1.79	29.4	2.66	48.1

添3ロ-第3表 岩石試験結果(鷹架層)

地層		物理試験	圧裂試験		三軸圧縮試験	
		湿潤密度 (g/cm ³)	引張強度 σ_t (MPa)	せん断強度定数 τ_R (MPa)	粘着力 c (MPa)	内部摩擦角 φ (°)
鷹架層 中部層 軽石 凝灰岩層 (T2pt)	軽石 凝灰岩	1.59	0.57	0.80	1.13	8.4
	砂質軽石 凝灰岩	1.70	0.81	1.44	1.36	27.2

添3ロ-第4表 設置地盤の支持力

地層		許容応力度*1 (MN/m ²)	地盤反力度の 制限値*2 (MN/m ²)	設置地盤の 支持力*3 (MN/m ²)	埋設設備の 接地圧*4 (MN/m ²)
鷹架層中部層 軽石凝灰岩層 (T2pt)	軽石 凝灰岩	2.3	0.9	0.9	0.24
	砂質軽石 凝灰岩	13.1	0.9	0.9	

*1：許容応力度については、「国土交通省告示第千百十三号」第二(一)式を用いて算出した。

*2：地盤反力度の制限値については、「道路橋示方書・同解説、IV下部構造編」(日本道路協会、平成29年11月)表-9.5.5に示される値を用いた。

*3：設置地盤の支持力については、許容応力度と地盤反力度の制限値を比較し、より小さい値とした。

*4：埋設設備の接地圧については、操業中の荷重として自重、地震、風及び積雪を考慮した。

添 3 ハ-第 1 表 埋設設備設置地盤付近の地下水の動水勾配

間隙水圧測定孔の地点名	E2-54	E2-56	E2-57.5
埋設設備設置地盤付近(標高約 20m ~25m)の標高換算全水頭 h (m)	42.1	44.5	44.6
間隙水圧測定孔間の全水頭差の大きさ $|\Delta h|$ (m)	3.4		0.1
孔間距離 L (m)	55.5		57.3
埋設設備設置地盤付近(標高約 20m ~25m)の間隙水圧測定孔間の地下水の動水勾配 $100|\Delta h|/L$ (%)	6.1		0.2
地下水の動水勾配の平均(%)	3.2 ^{*1}		

*1 : E2-54・E2-56 孔間の地下水の動水勾配 6.1 (%) と E2-56・E2-57.5 孔間の動水勾配 0.2 (%) の算術平均である。

添 3 ハ-第 2 表 透水試験結果

3 号 廃 棄 物 埋 設 地 及 び そ の 付 近	区 分	透水係数 対数平均値 (m/s)	試験個数(個)	対数の 標準偏差
		盛土部 ^{*1}	7.3×10^{-6}	9	0.4
	第四紀層 ^{*1}	2.6×10^{-6}	16	0.6
	鷹架層中部層 N 値 50 未満(風化部)	9.6×10^{-7}	5	0.6
	鷹架層中部層 N 値 50 以上 ^{*2}	5.0×10^{-8}	310	0.9
	鷹架層中部層 軽石混り砂岩層 (T_{2ps})	4.5×10^{-8}	4	0.2
	鷹架層中部層 軽石凝灰岩層 (T_{2pt})	4.3×10^{-8}	207	1.0
	鷹架層中部層 粗粒砂岩層 (T_{2cs})	7.3×10^{-8}	82	0.4
	f-a 断層	1.6×10^{-7}	3	1.0
	sf-b(II)断層	1.7×10^{-8}	9	0.3
	sf-e 断層	1.0×10^{-7}	1	—

*1 : 3 号廃棄物埋設地及びその付近の盛土部と第四紀層を合わせてデータ整理すると、透水係数： 3.8×10^{-6} (m/s)、対数の標準偏差：0.5、試験個数：25 個となる。

*2 : 試験区間中に地層境界(断層部含む)が存在した場合、そのデータは各層の試験データからは除外する。ただし、「鷹架層中部層 N 値 50 以上」の透水係数としては、各層の地層境界及び断層部も含める。

添3ハ-第3表 水質試験結果(1/3) 事業所敷地全体

項目	単位	測定結果				
		範囲	平均	標準偏差	個数	
マグネシウムイオン	Mg ²⁺	mg/L	0.1～3.8	2.2	0.9	73
カルシウムイオン	Ca ²⁺	mg/L	0.1未満～7.2	3.2	1.6	73
ナトリウムイオン	Na ⁺	mg/L	7.2～31.5	11.7	5.1	73
カリウムイオン	K ⁺	mg/L	0.5～5.6	1.1	0.87	73
硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	mg/L	1.0～21.7	5.0	4.6	73
炭酸水素イオン	HCO ₃ ⁻	mg/L	5.6～51.9	19.2	9.7	73
塩化物イオン	Cl ⁻	mg/L	12.9～20.3	16.3	1.7	73
溶存鉄	Fe	mg/L	0.05未満～21.0	2.1	3.9	72
pH	—		5.3～8.3	6.3	0.61	73
電気伝導度		mS/m	7.2～18.9	10.1	2.6	73

添3ハ-第3表 水質試験結果(2/3) 第四紀層

項目	単位	測定結果				
		範囲	平均	標準偏差	個数	
マグネシウムイオン	Mg ²⁺	mg/L	0.9～3.8	2.1	0.83	64
カルシウムイオン	Ca ²⁺	mg/L	1.2～7.2	3.2	1.6	64
ナトリウムイオン	Na ⁺	mg/L	7.2～12.8	10.0	1.4	64
カリウムイオン	K ⁺	mg/L	0.50～2.1	0.84	0.28	64
硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	mg/L	1.0～5.9	3.4	1.1	64
炭酸水素イオン	HCO ₃ ⁻	mg/L	5.6～30.6	16.4	6.3	64
塩化物イオン	Cl ⁻	mg/L	12.9～20.3	16.2	1.7	64
溶存鉄	Fe	mg/L	0.05未満～21.0	2.3	4.0	64
pH	—		5.3～7.2	6.2	0.41	64
電気伝導度		mS/m	7.2～14.0	9.3	1.4	64

添 3 ハ-第 3 表 水質試験結果(3/3) 鷹架層

項目	単位	測定結果				
		範囲	平均	標準偏差	個数	
マグネシウムイオン	Mg ²⁺	mg/L	0.1～3.8	2.6	1.3	9
カルシウムイオン	Ca ²⁺	mg/L	0.1 未満～7.0	3.5	1.8	9
ナトリウムイオン	Na ⁺	mg/L	18.0～31.5	23.7	5.7	9
カリウムイオン	K ⁺	mg/L	1.7～5.6	2.9	1.5	9
硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	mg/L	10.0～21.7	16.3	4.4	9
炭酸水素イオン	HCO ₃ ⁻	mg/L	26.7～51.9	38.6	7.5	9
塩化物イオン	Cl ⁻	mg/L	14.0～19.0	17.2	1.4	9
溶存鉄	Fe	mg/L	0.06～1.1	0.23	0.36	8
pH	—		6.5～8.3	7.5	0.58	9
電気伝導度		mS/m	14.0～18.9	15.9	1.5	9

添 3 ハ-第 4 表 老部川及び二又川の河川の状況

	流域面積(km ²)	流路延長(km)
老部川	20.6	14.0
二又川	26.9	10.5

添3ニ-第1表 事業所敷地周辺の被害地震(1/3)

No.	年.月.日	北緯	東経	マグニ チュード (M)	震央距離 △ (km)	地名
1	830. 2. 3	39.8°	140.1°	7.3	168	出羽
2	1423. 11. 23	39.5°	140.5°	6.5	179	羽後
3	1667. 8. 22	40.6°	141.6°	6.2	46	八戸
4	1674. 4. 15	40.6°	141.6°	6.0	46	八戸
5	1677. 4. 13	41.0°	142.25°	7.4	76	陸中
6	1694. 6. 19	40.2°	140.1°	7.0	136	能代地方
7	1704. 5. 27	40.4°	140.0°	7.0	131	羽後・津軽
8	1712. 5. 28	40.5°	141.5°	5.3	54	八戸
9	1763. 1. 29	41.0°	142.25°	7.4	76	陸奥八戸
10	1763. 3. 11	41.0°	142.0°	7 1/4	55	陸奥八戸
11	1763. 3. 15	41.0°	142.0°	7.0	55	陸奥八戸
12	1766. 3. 8	40.7°	140.5°	7 1/4	78	津軽
13	1769. 7. 12	40.6°	141.6°	6.5	46	八戸
14	1772. 6. 3	39.35°	141.9°	6 3/4	186	陸前・陸中
15	1793. 2. 8	40.85°	139.95°	7.0	119	西津軽
16	1810. 9. 25	39.9°	139.9°	6.5	171	羽後
17	1823. 9. 29	40.0°	141.1°	5.9	110	陸中岩手山
18	1832. 3. 15	40.7°	141.6°	6.5	37	八戸
19	1843. 6. 29	39.45°	140.7°	5.5	178	陸中沢内
20	1848. 1. 14	40.7°	140.6°	6.0	70	津軽
21	1854. 8. 28	40.6°	141.6°	6.5	46	陸奥
22	1856. 8. 23	41.0°	142.5°	7.5	97	日高・胆振・渡島・津軽・南部
23	1858. 7. 8	40.75°	142.0°	7.3	60	八戸・三戸
24	1858. 9. 29	40.9°	140.8°	6.0	47	青森
25	1896. 8. 31	39.5°	140.7°	7.2	173	秋田・岩手県境(陸羽地震)
26	1901. 8. 9	40.5°	142.5°	7.2	111	青森県東方沖
27	1901. 8. 10	40.6°	142.3°	7.4	90	青森県東方沖
28	1901. 9. 30	40.2°	141.9°	6.9	98	岩手県久慈沖
29	1902. 1. 30	40.5°	141.3°	7.0	53	三戸地方
30	1906. 10. 12	40.0°	140.5°	5.4	130	秋田県北部

添 3 ニ-第 1 表 事業所敷地周辺の被害地震(2/3)

No.	年.月.日	北 緯	東 経	マグニ チュード (M)	震央距離 △ (km)	地 名
31	1907. 12. 2	40.1°	142.3°	6.7	126	青森県東方沖
32	1909. 9. 17	42.0°	142.0°	6.8	126	襟裳岬沖
33	1910. 7. 24	42.5°	140.9°	5.1	174	有珠山
34	1912. 6. 8	40.5°	142.0°	6.6	76	青森県東方沖
35	1913. 2. 20	41.8°	142.3°	6.9	122	日高沖
36	1913. 8. 1	41.8°	142.5°	5.7	133	浦河沖
37	1914. 3. 15	39.5°	140.4°	7.1	182	秋田県仙北郡(秋田仙北地震)
38	1928. 5. 27	40° 3.7'	142° 58.4'	7.0	171	三陸沖
39	1931. 2. 17	42° 7.3'	143° 6.2'	6.8	194	浦河付近
40	1931. 3. 9	40° 9.3'	143° 19.9'	7.2	191	青森県南東沖
41	1931. 11. 4	39° 28.9'	141° 50.4'	6.5	171	岩手県小国付近
42	1932. 11. 26	42° 21.4'	142° 28.0'	6.9	180	新冠川流域
43	1939. 5. 1	39° 56.8'	139° 47.2'	6.8	175	男鹿半島(男鹿地震)
44	1943. 6. 13	40° 59.7'	142° 49.6'	7.1	124	八戸東方沖
45	1945. 2. 10	40° 56.8'	142° 22.5'	7.1	86	八戸北東沖
46	1951. 10. 18	41° 20.1'	142° 7.7'	6.6	77	青森県北東沖
47	1952. 3. 4	41° 42.3'	144° 9.1'	8.2	248	十勝沖(十勝沖地震)
48	1952. 3. 10	41° 44.7'	143° 26.0'	6.9	194	十勝沖
49	1953. 7. 14	42° 4.5'	139° 54.9'	5.1	171	檜山沖
50	1955. 10. 19	40° 17.3'	140° 13.7'	5.9	121	米代川下流(二ツ井地震)
51	1957. 3. 1	40° 12.4'	140° 19.0'	4.3	122	秋田県北部
52	1968. 5. 16	40° 42.0'	143° 35.7'	7.9	192	青森県東方沖 (1968年十勝沖地震)
53	1968. 9. 21	41° 59.1'	142° 45.7'	6.8	163	浦河沖
54	1968. 10. 8	41° 51.7'	142° 39.2'	6.2	147	浦河沖
55	1974. 9. 4	40° 12.1'	141° 54.7'	5.6	98	岩手県北岸
56	1974. 11. 9	42° 32.5'	141° 45.5'	6.3	178	苫小牧付近
57	1978. 5. 16	40° 57'	141° 28'	5.8	10	青森県東岸
58	1978. 5. 16	40° 56'	141° 27'	5.8	10	青森県東岸
59	1981. 1. 23	42° 25'	142° 12'	6.9	161	日高支庁西部
60	1981. 12. 2	40° 53'	142° 36'	6.2	106	青森県東方沖
61	1982. 1. 8	40° 1'	140° 29'	5.2	129	秋田県中部
62	1982. 3. 21	42° 4'	142° 36'	7.1	160	浦河沖

添 3 ニ-第 1 表 事業所敷地周辺の被害地震(3/3)

No.	年.月.日	北 緯	東 経	マグニ チュード (M)	震央距離 △ (km)	地 名
63	1983. 5. 26	40° 21. 6'	139° 4. 4'	7. 7	204	秋田県沖(1983 年(昭和 58 年)日本海中部地震)
64	1986. 5. 26	40° 5. 1'	141° 12. 1'	5. 0	99	岩手県北部
65	1986. 8. 10	40° 40. 9'	140° 48. 7'	4. 8	56	青森県南部
66	1987. 1. 9	39° 50. 2'	141° 46. 6'	6. 6	131	岩手県北部
67	1989. 11. 2	39° 51. 5'	143° 3. 2'	7. 1	190	三陸はるか沖
68	1993. 7. 12	42° 46. 9'	139° 10. 8'	7. 8	270	北海道南西沖(1993 年(平成 5 年)北海道南西沖地震)
69	1994. 12. 28	40° 25. 8'	143° 44. 7'	7. 6	211	三陸はるか沖(1994 年(平成 6 年)三陸はるか沖地震)
70	1998. 9. 3	39° 48. 4'	140° 54. 1'	6. 2	135	雫石付近
71	2001. 8. 14	40° 59. 7'	142° 26. 2'	6. 4	92	青森県東方沖
72	2001. 12. 2	39° 23. 9'	141° 15. 8'	6. 4	175	岩手県内陸南部
73	2003. 9. 26	41° 46. 7'	144° 4. 7'	8. 0	245	釧路沖(2003 年(平成 15 年)十勝沖地震)
74	2004. 8. 10	39° 40. 4'	142° 7. 9'	5. 8	159	岩手県沖
75	2008. 6. 14	39° 1. 8'	140° 52. 8'	7. 2	219	岩手県内陸南部(2008 年(平成 20 年)岩手・宮城内陸地震)
76	2008. 7. 24	39° 43. 9'	141° 38. 1'	6. 8	140	岩手県沿岸北部
77	2011. 4. 1	40° 15. 4'	140° 21. 8'	5. 0	115	秋田県内陸北部
78	2011. 4. 19	39° 36. 2'	140° 23. 2'	4. 9	173	秋田県内陸南部
79	2011. 6. 23	39° 56. 9'	142° 35. 5'	6. 9	155	岩手県沖
80	2011. 9. 7	42° 15. 6'	142° 35. 4'	5. 1	177	日高地方中部
81	2011. 11. 24	41° 45. 0'	142° 53. 2'	6. 2	155	浦河沖
82	2012. 3. 27	39° 48. 4'	142° 20. 0'	6. 6	154	岩手県沖
83	2012. 5. 24	41° 20. 6'	142° 7. 4'	6. 1	77	青森県東方沖
84	2012. 8. 30	38° 24. 5'	141° 54. 9'	5. 6	289	宮城県沖
85	2013. 2. 2	42° 42. 1'	143° 13. 7'	6. 5	248	十勝地方南部
86	2015. 5. 13	38° 51. 8'	142° 9. 0'	6. 8	244	宮城県沖
87	2015. 7. 10	40° 21. 2'	141° 33. 6'	5. 7	71	岩手県内陸北部

添3ホ-第1表 青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別人口、世帯数及び人口密度

市町村別	人口 (人)	世帯数 (世帯)	人口密度 (人/km ²)
六ヶ所村	10,536	4,683	41.7
東通村	6,607	2,578	22.4
横浜町	4,535	1,785	35.9
野辺地町	13,524	5,565	165.6
東北町	17,955	5,974	55.0
三沢市	40,196	16,367	335.3
六ヶ所村及び周辺地域	93,353	36,952	77.6
青森県	1,308,265	510,945	135.6

(「平成27年 国勢調査」⁽¹⁾による。)

添3ホ-第2表 青森県、六ヶ所村及び周辺地域の市町村別の人口推移

市町村別	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年
六ヶ所村	11,057	10,937	10,840	10,536	10,487
東通村	7,109	7,016	6,908	6,607	6,476
横浜町	4,771	4,683	4,562	4,535	4,489
野辺地町	14,017	13,820	13,542	13,524	13,311
東北町	18,681	18,380	18,101	17,955	17,651
三沢市	40,777	40,472	40,055	40,196	39,649
六ヶ所村及び周辺地域	96,412	95,308	94,008	93,353	92,063
青森県	1,349,969	1,336,206	1,321,895	1,308,265	1,293,681

(「平成24年、25年、26年、27年、28年 青森県の人口」⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾による。)

添3ホ-第3表 廃棄物埋施設付近の集落の人口及び世帯数

市町村名	集落名	人口(人)	世帯数(世帯)
六ヶ所村	レイクタウン	1,446	811
	尾駁	502	215
	尾駁浜	482	257
	老部川	347	156
	新町	21	10
	富ノ沢	12	9
	二又	153	57
	第三二又	10	1
	第四雲雀平	7	5
	室ノ久保	98	37
	戸鎖	290	117
	幸畑	0	0
	野附	135	56

(「平成26年版六ヶ所村統計書」⁽⁷⁾による。)

添3ホ-第4表 学校の生徒数、幼保連携型認定こども園の園児数及び医療機関の病床数

(1) 学校

市町村名	学校名	生徒数(人)
六ヶ所村	第一中学校	112
	尾駁小学校	213
合計		325

(「平成28年度学校一覧」⁽⁸⁾による。)

(2) 幼保連携型認定こども園

市町村名	幼保連携型認定こども園名	園児数(人)
六ヶ所村	おぶちこども園	174

(「おぶちこども園施設概要」⁽⁹⁾による。)

(3) 医療機関

市町村名	医療機関名	病床数(床)
六ヶ所村	六ヶ所村地域家庭医療センター	19

(「広報ろっかしょ」⁽¹⁰⁾による。)

添3ホ-第5表 六ヶ所村における就業者数

業種別			産業別		
区分	人数 (人)	割合 (%)*1	区分	人数 (人)	割合 (%)
農業・林業	574	9.4	第一次 産業	787	12.9
うち農業	566	9.3			
漁業	213	3.5			
鉱業、採石業、砂利採取業	23	0.4	第二次 産業	2,346	38.5
建設業	921	15.1			
製造業	1,402	23.0			
電気・ガス・熱供給・水道業	33	0.5	第三次 産業	2,931	48.1
情報通信業	34	0.6			
運輸業、郵便業	182	3.0			
卸売業、小売業	376	6.2			
金融業、保険業	24	0.4			
不動産業、物品賃貸業	66	1.1			
学術研究、専門・技術サービス業	429	7.0			
宿泊業、飲食サービス業	237	3.9			
生活関連サービス業、娯楽業	105	1.7			
教育、学習支援業	140	2.3			
医療・福祉	350	5.7			
複合サービス業	99	1.6			
サービス業 (他に分類されないもの)	633	10.4			
公務 (他に分類されないもの)	223	3.7			
分類不能な産業	31	0.5		31	0.5
計	6,095	100.0	計	6,095	100.0

(「平成27年 国勢調査」⁽¹⁾による。)

*1 小数第2位以下を四捨五入しているため合計は100にならない。

添3ホ-第6表 農作物作付け生産状況

(単位：ha(作付面積)、t(収穫量))

農作物		県、村	六ヶ所村		青森県	
			2005年	2006年	2005年	2006年
水陸稲	作付面積		157	152	53,800	53,300
	収穫量		766	798	322,800	309,700
小麦	作付面積		-	-	2,410	2,120
	収穫量		-	-	3,160	3,500
豆類	作付面積		20	10	4,508	4,728
	収穫量		23	12	5,835	6,854
そば	作付面積		1	1	2,830	2,780
	収穫量		1	0	849	778
飼料作物	作付面積		2,620	2,665	22,830	22,860
	収穫量		114,500	108,600	898,400	851,600
野菜	作付面積		675	770	17,126	17,456
	収穫量		24,605	29,278	457,536	477,252
果樹	作付面積		-	-	23,748	23,965
	収穫量		-	-	432,975	454,140
工芸農作物	作付面積		20	5	244	174
	収穫量		30	8	423	320

注1：「-」は事実のないことを示す。

(水陸稲、小麦、豆類、そば及び飼料作物は「平成17、18年産 農作物統計」⁽¹¹⁾⁽¹²⁾、野菜、果樹及び工芸農作物は「平成17、18年 園芸作物統計」⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾による。)

添3ホ-第7表 飼養経営体数及び飼養頭羽数

家畜		県、村	六ヶ所村	青森県
			2015年	2015年
乳用牛	飼養経営体数		50	254
	飼養頭数		6,408	15,644
肉用牛	飼養経営体数		39	872
	飼養頭数		5,892	56,435
豚	飼養経営体数		1	66
	飼養頭数		x	289,286
採卵鶏	飼養経営体数		-	43
	飼養羽数		-	4,929,100
ブロイラー	出荷した経営体数		-	37
	飼養羽数		-	39,108,000

注1:「x」は秘密保護上統計数値を公表しないものを示す。

注2:「-」は事実のないものを示す。

(「2015年世界農林業センサス報告書」⁽¹⁵⁾による。)

添3ホ-第8表 海産物別漁獲量(1/2)

(単位：t)

魚種	県、村	六ヶ所村		青森県		
		2015年	2016年	2015年	2016年	
	まいわし	24	4	9,971	24,990	
	かたくちいわし	-	-	1,231	997	
	かつお	-	-	26	18	
	まぐろ	7	6	777	518	
	かじき	-	-	5	3	
	さば	410	759	57,227	41,777	
	ぶり	303	157	9,802	3,379	
	たら	28	18	5,359	5,777	
	すけとうたら	0	0	2,202	4,230	
	さめ	0	0	1,307	1,366	
	たい	2	2	363	360	
	まがれい	0	1	59	47	
	いしがれい	3	9	68	91	
	そうはちがれい	0	0	74	93	
	ばばがれい	9	7	396	347	
	まこがれい	2	3	279	248	
	むしがれい	6	11	130	169	
	その他のかれい	5	11	285	273	
魚類	ひらめ	56	71	982	1,071	
	ほっけ	0	0	38	72	
	あじ	1	2	213	250	
	さんま	1	-	2	91	
	さけ	341	278	4,022	3,215	
	さくらます	11	9	176	182	
	からふとます	0	16	0	188	
	こうなご	6	7	15	10	
	あいなめ	1	1	98	96	
	そい	8	12	162	221	
	うすめばる	2	1	244	201	
	その他のめばる	0	-	42	37	
	めぬけ	0	0	19	19	
	きちじ	-	-	163	79	
	かながしら	-	-	14	12	
	あんこう	9	11	298	402	
	さわら	12	15	112	166	
	はたはた	-	-	889	819	
	その他魚類	14	18	2,737	3,103	
		魚類小計	1,262	1,429	99,788	94,914

注1：「-」は事実のないものを示す。

注2：「0」は単位に満たないものを示す。

(平成27、28年 青森県海面漁業に関する調査報告書(属地調査年報)⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾による。)

添3ホ-第8表 海産物別漁獲量(2/2)

(単位：t)

魚種		県、村		青森県	
		六ヶ所村		2015年	2016年
		2015年	2016年	2015年	2016年
貝類	ほたてがい(稚貝)	-	-	737	2,187
	ほたてがい(半成貝)	-	-	53,527	69,762
	ほたてがい(新貝)	-	-	24,432	17,568
	ほたてがい(成貝)	-	-	24,055	32,179
	うばがい	-	-	697	710
	さざえ	-	-	82	90
	あかがい	-	-	1	0
	あわび	-	0	69	42
	その他貝類	-	-	186	126
	貝類小計	-	-	103,786	122,664
水産動物	するめいか(近海・生)	1,383	573	22,559	12,650
	するめいか(近海・船凍)	-	-	9,734	9,031
	するめいか(海外)	-	-	484	798
	やりいか	58	57	1,742	1,844
	あかいか(近海)	-	-	2,998	3,163
	あかいか(海外)	-	-	0	0
	その他のいか	0	0	9	10
	たこ	21	28	944	1,278
	くるまえび	-	-	0	0
	その他のえび	-	-	26	24
	かに	3	1	414	307
	うに	0	26	687	600
	なまこ	-	-	1,160	900
	ほや	-	-	338	492
	その他水産動物	-	-	33	28
水産動物小計	1,464	659	41,127	31,126	
藻類	こんぶ	-	16	4,728	381
	わかめ	-	-	120	116
	その他藻類	-	-	480	446
	藻類小計	-	16	5,327	943
合計		2,726	2,104	250,029	249,647

注1：「-」は事実のないものを示す。

注2：「0」は単位に満たないものを示す。

(平成27、28年 青森県海面漁業に関する調査報告書(属地調査年報)⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾による。)

添3ホ-第9表 河川・湖沼別魚類別漁獲量

(単位：t)

魚種	高瀬川		小川原湖	
	2014年	2015年	2014年	2015年
さけ類	-	-	x	x
からふとます	-	-	x	x
さくらます	-	-	x	x
その他のさけ・ます類	-	-	x	x
わかさぎ	11	10	x	x
あゆ	-	-	x	x
しらうお	-	-	x	x
こい	0	-	x	x
ふな	0	-	x	x
うぐい・おいかわ	3	-	x	x
うなぎ	-	-	x	x
はぜ類	0	0	x	x
その他の魚類	0	-	x	x
魚類計	15	10	x	x
しじみ	26	30	x	x
その他の貝類	-	-	x	x
貝類計	26	30	x	x
えび類	-	-	x	x
その他の水産動植物類	-	-	x	x
その他の水産動植物類計	-	-	x	x
合計	41	40	x	x

注1：「-」は事実のないものを示す。

注2：「0」は単位に満たないものを示す。

注3：「x」は秘密保護上統計数値を公表しないものを示す。

(平成26、27年漁業・養殖業生産統計⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾による。)

添3ホ-第10表 土地利用状況

項目	面積(km ²)	割合(%)
原野	43.0 (36.9)	17.0
耕地	40.4 (33.6)	15.9
山林	51.6 (29.2)	20.4
雑種地	46.2 (4.0)	18.3
宅地	11.4 (8.1)	4.5
放牧地	2.8 (0.0)	1.1
池沼	8.0 (0.0)	3.1
その他	49.8 (0.0)	19.7
合計	253.0 (111.7)	100.0

注1：面積の括弧内は民有地を示す。

(「平成26年版 六ヶ所村統計書」⁽⁷⁾による。)

添3へ-第1表 主な既往の近地津波(1/3)

発生年月日	発生場所 緯度φ 経度λ	地震 規模 M	津波 規模 m	地震・津波の概要
869年 7月13日 (貞観11年)	三陸沖 φ = 37.5~39.5° N λ = 143~145° E	8.3 ±1/4	4	三陸沿岸：城郭・倉庫・門櫓・垣壁等崩れ落ち倒潰するもの無数。津波が多賀城下を襲い、溺死約1千。三陸沖の巨大地震とみられる。
1611年 12月2日 (慶長16年)	三陸沖 φ = 39.0° N λ = 144.4° E	≒8.1	4	三陸沿岸及び北海道東岸：三陸地方で強震。震害は軽く、津波の被害が大きかった。伊達領内で死1,783、南部・津軽で人馬の死3千余という。三陸沿岸で家屋の流出が多く、北海道東部でも溺死が多かった。1933年の三陸地震津波に似ている。
1640年 7月31日 (寛永17年)	渡島地方東部 φ = 42.1° N λ = 140.7° E	—	2 (1~2)	北海道噴火湾：駒ヶ岳噴火に伴い津波があり、死700余、昆布舟流出100余。
1677年 4月13日 (延宝5年)	青森県東方沖 φ = 41.0° N λ = 142 ¹ / ₄ ° E	7 ¹ / ₄ ~7 ¹ / ₂	2	陸中：八戸に震害あり。震後約1時間で津波来たり。家屋流潰約70軒。余震が多かった。1968年十勝沖地震と似ている。
1763年 1月29日 (宝暦12年)	青森県東方沖 φ = 41.0° N λ = 142 ¹ / ₄ ° E	7.4	1 (2)	陸奥八戸：11月初めより地震があり、この日大地震。寺院・民家が破損した。平館で家潰1、死3。函館でも強く感じた。津波があり、余震が多かった。1968年十勝沖地震と似ているので、もっと沖の大きな地震かもしれない。
1793年 2月17日 (寛政5年)	三陸沖 φ = 38.5° N λ = 144.5° E	8.0~ 8.4	2 [2.5]	陸前・陸中・磐城：仙台領内で家屋損壊1千余、死12。沿岸に津波が来て、大槌・両石で流潰家71、死9、気仙沼で流失家300余。余震が多かった。
1843年 4月25日 (天保14年)	釧路沖 φ = 42.0° N λ = 146.0° E	≒7.5	2	釧路・根室：厚岸国泰寺で被害があった。津波があり、全体で死46。家屋破壊76。八戸にも津波。松前・津軽で強く感じ、江戸でも有感。
1856年 8月23日 (安政3年)	青森県東方沖 φ = 41.0° N λ = 142 ¹ / ₂ ° E	≒7.5	2 [2.5]	日高・胆振・渡島・津軽・南部：震害は少なかったが、津波が三陸及び北海道の南岸を襲った。南部藩で流失93、潰106、溺死26、八戸藩でも死3等。余震が多かった。1968年十勝沖地震に津波の様子がよく似ており、もう少し海溝寄りの地震かもしれない。
1894年 3月22日 (明治27年)	根室半島南西沖 φ = 42 ¹ / ₂ ° N λ = 146° E	7.9	2 [2.5]	根室沖：根室・厚岸で家屋・土蔵に被害。死1、家屋潰12、津波は官古4.0m、大船渡1.5m等。
1896年 6月15日 (明治29年)	三陸沖 φ = 39 ¹ / ₂ ° N λ = 144° E	8 ¹ / ₄	4 [3.5]	『明治三陸地震津波』：震害はない。津波が北海道より牡鹿半島にいたる海岸に襲来し、死者は青森343、宮城3,452、北海道6、岩手18,158。家屋流失全半潰8千~9千以上、船の被害約7千。波高は、吉浜24.4m、綾里38.2m、田老14.6m等。津波はハワイやカリフォルニアに達した。Mは津波を考慮したもの。

添 3 へ-第 1 表 主な既往の近地津波 (2/3)

発生年月日	発生場所 緯度 ϕ 経度 λ	地震 規模 M	津波 規模 m	地震・津波の概要
1933年 3月3日 (昭和8年)	三陸沖 $\phi = 39^{\circ} 07.7' N$ $\lambda = 145^{\circ} 07.0' E$	8.1	3 [3]	『三陸地震津波』: 震害は少なかった。津波が太平洋岸を襲い、三陸沿岸で被害は甚大。死・不明 3,064、家屋流失 4,034、倒潰 1,817、浸水 4,018。波高は綾里湾で 28.7m にも達した。日本海溝付近で発生した巨大な正断層型地震と考えられている。
1952年 3月4日 (昭和27年)	十勝沖 $\phi = 41^{\circ} 42.3' N$ $\lambda = 144^{\circ} 09.0' E$	8.2	2 [2.5]	『十勝沖地震』: 北海道南部・東北北部に被害があり、津波が関東地方に及ぶ。波高は北海道で 3m 前後、三陸沿岸で 1m~2m。死 28、不明 5、家屋全壊 815、半壊 1,324、流失 91。
1958年 11月7日 (昭和33年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 18.0' N$ $\lambda = 148^{\circ} 30.0' E$	8.1	1 [2] (2)	択捉島付近: 釧路地方で電信線・鉄道・道路に小被害があった。太平洋岸各地に津波があり、小被害。
1963年 10月13日 (昭和38年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 02.9' N$ $\lambda = 149^{\circ} 49.5' E$	8.1	2 [3]	択捉島付近: 津波があり、三陸沿岸で軽微な被害。花咲で 1.2m、八戸で 1.3m 等。
1963年 10月20日 (昭和38年)	択捉島南東沖 $\phi = 44^{\circ} 05.6' N$ $\lambda = 150^{\circ} 00.3' E$	6.7	2 [2]	ウルップ島沖: 10月13日択捉島沖地震の余震。津波の高さはウルップで 10m~15m、択捉島で 8m。
1968年 5月16日 (昭和43年)	青森県東方沖 $\phi = 40^{\circ} 41.9' N$ $\lambda = 143^{\circ} 35.7' E$	7.9	2 [2.5]	『1968年十勝沖地震』: 青森を中心に北海道南部・東北地方に被害。死 52、傷 330、建物全壊 673、半壊 3,004。青森県下で道路損壊も多かった。津波があり、三陸沿岸 3m~5m、襟裳岬 3m、浸水 529、船舶流失沈没 127。コンクリート造建築の被害が目立った。
1969年 8月12日 (昭和44年)	北海道東方沖 $\phi = 43^{\circ} 22.6' N$ $\lambda = 147^{\circ} 54.3' E$	7.8	0 [2.5] (1)	北海道東方沖: 津波により北海道東部に軽い被害あり。津波の高さは花咲 129cm、釧路 93cm、八戸 109cm。
1973年 6月17日 (昭和48年)	根室半島南東沖 $\phi = 43^{\circ} 03.5' N$ $\lambda = 145^{\circ} 58.2' E$	7.4	0 [2] (1) <1>	『1973年6月17日根室半島沖地震』: 根室・釧路地方に被害。全体で傷 26、家屋全壊 2、一部破損 1。小津波があり、波高は花咲で 2.8m、浸水 275、船舶流失沈没 10。
1994年 10月4日 (平成6年)	北海道東方沖 $\phi = 43^{\circ} 22.5' N$ $\lambda = 147^{\circ} 40.4' E$	8.2	[3] (2) <2>	『平成6年(1994年)北海道東方沖地震』: 北海道東部を中心に被害があり、傷 437、住家全壊 61、半壊 348。津波は花咲で 173cm。震源に近い択捉島では死・不明 10 等、地震と津波で大きな被害。
2003年 9月26日 (平成15年)	十勝沖 $\phi = 41^{\circ} 46.7' N$ $\lambda = 144^{\circ} 04.7' E$	8.0	[2.5] <2>	『平成15年(2003年)十勝沖地震』: 太平洋プレート上面の逆断層型プレート境界地震で 1952年とほぼ同じ場所。死 1、不明 1、傷 849、住家全壊 116、半壊 368。最大震度 6 弱(道内 9 町村)、北海道及び本州の太平洋岸に最大 4m 程度の津波。

添 3 へ-第 1 表 主な既往の近地津波 (3/3)

発生年月日	発生場所 緯度 ϕ 経度 λ	地震 規模 M	津波 規模 m	地震・津波の概要
2011年 3月11日 (平成23年)	東北沖 $\phi = 38^{\circ} 06.2' N$ $\lambda = 142^{\circ} 51.7' E$	$M_w 9.0$	[4] <4>	『平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震』: 震源域は岩手県から福島県までの東側沖合で南北に長さ 400km におよび、日本海溝付近から沿岸部近くまで太平洋プレートと陸側プレートの境界面で東西に 200km と広がった。主として大津波によって、死者・行方不明者 1 万 8,000 余と明治三陸津波に次ぐ被害が生じた。

*1: 「発生年月日」は、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

*2: 「発生場所、緯度、経度」及び「地震規模 M」は、次の値を示している。

1922 年以前の地震、2011 年の地震: 宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾。

1923 年以降の地震(2011 年の地震を除く): 気象庁(1951-2010)⁽³⁾による。

*3: 「津波規模 m」は、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

ただし、[]は羽鳥(2000)⁽⁵⁾による値(宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾により引用)、()は渡辺(1998)⁽²⁾による値、
< > は国立天文台(2014)⁽⁴⁾による値で、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾と異なる場合のみ示している。

*4: 「地震・津波の概要」は、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾及び国立天文台(2014)⁽⁴⁾を参照している。

添3へ-第2表 主な既往の近地津波の津波高

(単位：m)

市町村名	地名	1611年 慶長16 三陸沖	1677年 延宝5 青森県 東方沖	1763年 宝暦12 青森県 東方沖	1856年 安政3 青森県 東方沖	1896年 明治29 三陸沖	1933年 昭和8 三陸沖	1952年 昭和27 十勝沖	1968年 昭和43 青森県 東方沖*1	2003年 平成15 十勝沖	2011年 平成23 東北沖
森町	森・東森 砂原						0.6~1.5 1.2~1.8		0.6		1.7~2.5
鹿部町	鹿部										
函館市	臼尻 榎法華 山背泊 浜町 函館				3 3				1.1		1.9 1.1 1.8
北斗市	上磯			1~2	3	1.8	0.9	0.3	1.0		1.6~3.1
大間町	奥戸 大間				1.5		1.6		0.2~1.1		1.7
風間浦村	易国間 下風呂 甲						1.8		2.2 2.6		1.6 2.1
むつ市	木野部 大畑・湊 出戸川 関根				4		1.5 1.0~1.4 1.6 1.0		2.2		2.5~2.6 2.2~2.7
東通村	入口 岩屋 尻屋 尻労 小田野沢 老部 白糠								1.2 1.3 2.2 1.0 2.7 2.4 0.9	1.7 2.6	2.3~5.2 1.5~2.1 1.8 2.3~2.6 1.9 2.0~2.3
六ヶ所村	袖戸 泊 出戸 尾駸 新納屋 高瀬川								0.8~3.1 0.6~2.5 4.2 1.2~1.5 3.7 1.6	1.5	2.4 2.8 3.5 1.9
三沢市	塩釜 六川目 淋代 五川目 四川目 三川目						3.0 3.6~4.5 3.0~3.9 3.4 3.8~5.0 5.0		5.1 2.1 2.4 2.5 2.8~4.0 1.7		5.0~6.7 4.5~6.7 5.2~9.7 6.0~11.8 7.0~9.6 5.8~8.1
おいらせ町	二川目 一川目 川口・百石				4		4.0 1.8~4.2 2.5~5.0		2.7 1.7~4.1 3.7~4.0		4.5~8.8 4.8~11.0 1.3~8.9
八戸市	市川・橋向 河原木 八戸(湊) 鮫・燕島			1~3	3~4		3.0~3.8 1.5~3.0 2.1~4.7	2.0	2.1~4.8 1.6~3.2 1.5~4.4		3.0~9.6 3.3~8.4 1.9~7.1 4.5~6.4
野田村	野田		4~5		6	10.5~20.0	5.0~15.6	2.2	3.9~4.6		5.2~38.4
宮古市	田老 宮古	15~21 6~8	2~3 2~3	1~2	3.8~4 2	8.5~14.6 4.6	4.0~10.1 3.0~8.2	1.0 0.7~1.3	1.2~1.5 1.2~2.0	0.8 1.0~1.1	7.4~39.8 0.4~38.3
大槌町	大槌 (大須賀)	5~10	2.8~4		3~3.5	2.7~4.0	2.9~3.9		2.2~2.3		7.2~18.1
釜石市	釜石			1	3~3.7	4.5~8.2	2.7~5.4	2	2.0~3.2	1.3	4.2~30.6
文献		羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	羽鳥 (2000) ⁽⁵⁾	中央 気象台 (1933) ⁽⁶⁾ 他 ⁽²⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾	中央 気象台 (1933) ⁽⁶⁾ 他 ^{(8)~(10)}	渡辺 (1998) ⁽²⁾	岸 (1969) ⁽¹¹⁾	東北 大学 (2004) ⁽¹²⁾	東北地方 太平洋沖 地震津波 合同調査 グループ (2012) ⁽¹³⁾

*1：1968年十勝沖地震と同じものとして扱う。

添3へ-第3表 主な既往の遠地津波(1/2)

発生年月日	発生場所 緯度φ 経度λ	地震 規模 M [Mt] (Ms)	津波 規模 m	地震・津波の概要
1586年 7月10日 (天正14年)	ペルーのリマ沖 φ = 12.3° S λ = 77.7° W	7.7	4	津波の高さはリマで26m、10km内陸まで浸入。三陸の陸前海岸で津波あり。
1687年 10月20日 (貞享4年)	ペルーのカヤオ沖 φ = 15.2° S λ = 75.9° W	7.6	3	カヤオ、チャシカイ、ピスコで津波。この津波は日本沿岸にも波及し、塩釜で高さ1.5尺～1.6尺(約50cm)、12回～13回押し寄せた。沖縄でも3回津波が押し寄せた。
1700年 1月26日 (元禄12年)	北米北西部沖 (カスケード地帯)	9クラス [9?]	3～4	米国やカナダの沿岸における津波の高さは5m～7mと推定。日本沿岸各地の津波の高さは岩手県宮古3m、同大槌と和歌山県田辺で2m、茨城県那珂湊や静岡県清水(三保)で約2mと推定される。宮古と田辺で津波の被害があったという。
1730年 7月8日 (享保15年)	チリのバルパライソ沖 φ = 33.1° S λ = 71.6° W	8.7	4	バルパライソは浸水が激しく、港は破壊された。コンセプション全滅。津波は三陸の陸前沿岸に襲来、牡鹿半島で田畑が浸水した。
1751年 5月25日 (宝暦1年)	チリのコンセプション沖 φ = 36.8° S λ = 71.6° W	8.5	3	古いコンセプションは全滅。津波は日本沿岸へ襲来、三陸沿岸の大槌、牡鹿及び気仙沼で床まで浸水した。
1780年 6月29日 (安永9年)	千島列島 ウルップ島南東沖 φ = 46.0° N λ = 151.0° E	7.5	3	ウルップ島で津波の高さ10m～12m。同島東岸(ワニノフ)に停泊中のロシア船山上に打ち上げられた。津波は北海道東岸へ襲来した。
1837年 11月7日 (天保8年)	チリ南部沖 φ = 39.8° S λ = 73.2° W	8.0 [9 ¹ / ₄]	3	コンセプション、バルデビアで大津波。津波によりハワイ諸島で大被害。三陸沿岸陸前の気仙沼湾、本吉、牡鹿及び宮城の3郡で潮溢れる。
1868年 8月13日 (慶応4年)	チリ北部アリカ沖 φ = 18.5° S λ = 70.4° W	8.5 [9.0]	4	『アリカ地震』: チリ北部(当時ペルー領)で大津波となり太平洋に波及した。アリカで津波の高さ14m、死者25,000人ともいわれている。ハワイ島で大被害。日本沿岸では函館で2m、宮城県本吉郡、伊豆下田、沖縄那覇港でも観測。
1877年 5月10日 (明治10年)	チリのイキケ沖 φ = 19.6° S λ = 70.2° W	8.3 [9.0]	4	『イキケ地震』: 1868年以上のチリ大地震。太平洋沿岸全域に波及。チリ沿岸では1.2m～24m。ハワイ諸島で1.2m～6.6m。日本沿岸では、函館2.4m、釜石3m、東京湾0.7m。函館と三陸沿岸で被害があった。また房総半島で死者を含む被害があった。
1918年 9月7日 (大正7年)	千島列島 ウルップ島東方沖 φ = 45.5° N λ = 151.5° E	8.2 [8.5]	3	津波の高さはウルップ島東岸で12m。日本沿岸では、根室1m、函館0.5m、三陸沿岸1m以下。父島では1.4mで家屋浸水12、橋梁流失2の被害。

添3へ-第3表 主な既往の遠地津波(2/2)

発生年月日	発生場所 緯度φ 経度λ	地震 規模 M [Mt] <Ms>	津波 規模 m	地震・津波の概要
1922年 11月11日 (大正11年)	チリのアタカマ沖 φ=28.5° S λ=70° W	8.3 [8.7]	3	『アタカマ地震』:チリ沿岸で大津波となり、太平洋沿岸各地に波及した。ペルーのカヤオで24m。日本沿岸の津波の最大全振幅は、花咲60cm、鮎川65cm等。大船渡で家屋30棟が波に洗われた(高さ1~2mか)。
1946年 4月1日 (昭和21年)	アリューシャン列 島東部 φ=52.8° N λ=162.5° W	7.4 [9.3]	4	『アリューシャン津波』:アリューシャンのウニマク島灯台で30.5m、ハワイ諸島で0.5m~17mの高さとなる等太平洋沿岸各地にかなりの津波が襲来した。日本沿岸の津波の最大全振幅は鮎川56cm、八戸20cm等。
1952年 11月4日 (昭和27年)	カムチャツカ半島 南東沖 φ=52.3° N λ=161.0° E	8.5 [9.0]	3	『カムチャツカ津波』:カムチャツカ半島で1m~15mの津波。ハワイ諸島で10.4mに達する等太平洋沿岸全域に影響した。日本沿岸における津波の高さは0.5m~3.0m程度。北海道、三陸沿岸、下田、尾鷲等広範囲で家屋の浸水があり、三陸沿岸では漁業関係の被害があった。
1960年 5月22日 (昭和35年)	チリ南部沖 φ=39.5° S λ=74.5° W	8.5 [9.4]	4	『チリ地震津波』:チリのイスラ・モチャで20m~25mの津波。太平洋沿岸各地に波及し、ハワイ諸島で10.5mに達する。日本沿岸での波高は三陸沿岸で0.8m~8.1m、その他で0.6m~4.2m。日本全体で死・不明142(うち沖縄で3)、家屋全壊1,500余、半壊2千余。
1964年 3月28日 (昭和39年)	アラスカ湾 φ=61.1° N λ=147.5° W	9.2 [9.1] <8.4>	4	『アラスカ地震津波』:アラスカのバルディーズで6.1m~30mの津波。日本では三陸沿岸で漁業施設に若干の被害があった。
1965年 2月4日 (昭和40年)	アリューシャン列 島 φ=51.3° N λ=178.6° E	8.7 [8.6] <8.2>	3	アリューシャンで0.2m~10mの津波。三陸沿岸の浅海漁業施設に僅かの被害があった。
1996年 2月17日 (平成8年)	インドネシアのイ リアン・ジャヤ沖 φ=0.950° S λ=137.016° E	<8.1>	3	インドネシアのピアック島で最大7.7m(津波到達時の潮位上)に達した。日本沿岸の津波の最大全振幅は、父島で195cm、串本で170cm。土佐清水では漁船20艘が転覆し、八丈島で漁船に被害があった。
2010年 2月27日 (平成22年)	チリ中部沖 φ=36.12° S λ=72.90° W	8.5	[3]	チリ沿岸は平均5m~9mの津波(遡上高さ)。最大は28m(遡上高さ)。日本沿岸での最大は気仙沼湾奥で3.0m(全振幅)。

*1:「発生年月日」は、宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

*2:「発生場所、緯度、経度」、「地震規模 M[Mt] <Ms>」及び「津波規模 m」は、次の値を示している。

2010年の地震:国立天文台(2014)⁽⁴⁾による。ただし、「津波規模 m」は宇佐美ほか(2013)⁽¹⁾による。

2010年以外の地震:渡辺(1998)⁽²⁾による。

Mtは津波マグニチュードを、Msは表面波マグニチュードを示す。

*3:「地震・津波の概要」は、次を参照している。

2010年の地震:今村ほか(2010)⁽¹⁸⁾及び都司ほか(2010)⁽¹⁹⁾による。

2010年以外の地震:渡辺(1998)⁽²⁾による。

添3へ-第4表 主な既往の遠地津波の津波高

(単位：m)

市町村名	地名	1868年 慶応4 チリ北部 アリカ沖	1877年 明治10 チリの イキケ沖	1952年 昭和27 カムチャツカ 半島南東沖	1960年 昭和35 チリ南部沖
森町	森・東森 砂原				1.5 1.5
鹿部町	鹿部				0.9
函館市	白尻 椴法華 山背泊 浜町 函館	2	2.4	0.5～1.5	0.4 1.9 1.2 1.4～2.9
北斗市	上磯				1.3～1.9
大間町	奥戸 大間				2.0
風間浦村	易国間 下風呂 甲				
むつ市	木野部 大畑・湊 出戸川 関根				1.9～2.3 1.4～2.1 1.2 1.6
東通村	入口 岩屋 尻屋 尻労 小田野沢 老部 白糠				1.7～1.8 1.3 1.4 2.0
六ヶ所村	袖戸 泊 出戸 尾駈 新納屋 高瀬川				1.0 2.2
三沢市	塩釜 六川目 淋代 五川目 四川目 三川目				2.0 2.3 1.9 1.3
おいらせ町	二川目 一川目 川口・百石				1.0 1.2 3.2～4.9
八戸市	市川・橋向 河原木 八戸(湊) 鮫・燕島			1.8	1.5～3.4 2.2～5.3 2.5～4.3 3.9
野田村	野田				4.9～5.2
宮古市	田老 宮古			2.2 0.4～1.8	1.8～3.2 1.2～2.4
大槌町	大槌(大須賀)			1.5	2.4～3.9
釜石市	釜石		3		2.1～3.3
文献		渡辺(1998) ⁽²⁾	渡辺(1998) ⁽²⁾	渡辺(1998) ⁽²⁾	チリ津波 合同調査班 (1961) ⁽¹⁴⁾ 他 ⁽¹⁵⁾

添3ト-第1表 事業所敷地周辺の第四紀火山一覧(敷地を中心とする半径160km範囲)

火山名	位置		敷地からの 離隔(km)	
	北緯	東経		
1	砂蘭部岳(さらんべだけ)	42° 08' 21"	140° 14' 05"	159
2	濁川カルデラ(にごりかわ)	42° 07' 11"	140° 26' 47"	148
3	渡島毛無山(おしまけなしやま)	42° 05' 15"	140° 28' 14"	144
4	北海道駒ヶ岳(ほっかいどうこまがたけ)	42° 03' 48"	140° 40' 38"	133
5	木地挽山(きじびきやま)	41° 57' 07"	140° 36' 09"	125
6	横津岳(よこつだけ)	41° 56' 16"	140° 46' 17"	118
7	恵山丸山(えさんまるやま)	41° 51' 07"	141° 05' 35"	100
8	恵山(えさん)	41° 48' 16"	141° 09' 58"	94
9	銭亀(ぜにかめ)	41° 44' 21"	140° 51' 05"	95
10	函館山(はこだてやま)	41° 45' 33"	140° 42' 14"	103
11	知内(しりうち)	41° 32' 33"	140° 22' 17"	103
12	渡島小島(おしまこじま)	41° 21' 27"	139° 48' 27"	136
13	陸奥燧岳(むつひうちだけ)	41° 26' 20"	141° 03' 10"	57
14	大畑カルデラ(おおはた)	41° 22' 00"	140° 59' 00"	53
15	野平カルデラ(のだい)	41° 16' 00"	140° 52' 00"	52
16	於法岳(おほうだけ)	41° 15' 47"	140° 57' 29"	46
17	恐山(おそれざん)	41° 16' 42"	141° 07' 11"	39
18	岩木山(いわきさん)	40° 39' 21"	140° 18' 11"	95
19	太良駒ヶ岳(だいらこまがたけ)	40° 24' 46"	140° 15' 04"	112
20	田代岳(たしろだけ)	40° 25' 42"	140° 24' 31"	100
21	碓ヶ関カルデラ(いかりがせき)	40° 30' 35"	140° 36' 35"	81
22	三ツ森(みつもり)	40° 29' 54"	140° 41' 49"	76
23	阿闍羅山(あじゃらやま)	40° 29' 37"	140° 35' 36"	83
24	沖浦カルデラ(おきうら)	40° 34'	140° 44'	69
25	藤沢森(ふじさわもり)	40° 31' 53"	140° 48' 14"	67
26	南八甲田火山群(みなみはっこうだ)	40° 36' 12"	140° 50' 33"	59
27	北八甲田火山群(きたはっこうだ)	40° 39' 32"	140° 52' 38"	53
28	八甲田カルデラ(はっこうだ)	40° 41' 00"	140° 55' 00"	49
29	八甲田黒森(はっこうだくろもり)	40° 38' 51"	140° 57' 18"	49
30	八甲田八幡岳(はっこうだはちまんだけ)	40° 42' 11"	140° 59' 54"	42
31	十和田(とわだ)	40° 28' 12"	140° 52' 45"	68
32	先十和田(せんとわだ)	40° 27' 10"	141° 00' 05"	65
33	稲庭岳(いなにわだけ)	40° 11' 54"	141° 02' 47"	90
34	七時雨山(ななしぐれやま)	40° 04' 09"	141° 06' 20"	102
35	荒木田山(あらかだやま)	40° 01' 35"	141° 02' 27"	108
36	高倉・黒森(たかくら・くろもり)	40° 04' 06"	140° 55' 23"	107
37	秋田焼山(あきたやけやま)	39° 57' 49"	140° 45' 25"	123
38	八幡平火山群(はちまんたい)	39° 57' 28"	140° 51' 14"	120
39	柴倉岳(しばくらだけ)	39° 59' 44"	140° 42' 49"	121
40	森吉山(もりよしざん)	39° 58' 36"	140° 32' 38"	130
41	玉川カルデラ(たまがわ)	39° 54' 00"	140° 46' 38"	129
42	岩手山(いわてさん)	39° 51' 09"	141° 00' 04"	128
43	網張火山群(あみはり)	39° 51' 03"	140° 57' 06"	129
44	乳頭・高倉(にゅうとう・たかくら)	39° 48' 17"	140° 50' 18"	137
45	秋田駒ヶ岳(あきたこまがたけ)	39° 45' 40"	140° 47' 57"	142
46	荷葉岳(かようだけ)	39° 48' 23"	140° 43' 50"	140
47	大仏岳(だいはつだけ)	39° 48' 49"	140° 30' 56"	147
48	田沢湖カルデラ(たざわこ)	39° 43' 14"	140° 39' 43"	151

(中野ほか(2013)⁽¹⁾による。)

添 3 ト-第 2 表 地理的領域内の第四紀火山における活動可能性(1/2)

火山名 ^{*1}	形式 ^{*1}	活動年代 ^{*1} (千年前)		最後の活動 からの 経過期間 (千年間)	廃棄物埋設施設に 影響を及ぼし得る火山 (21 火山)	
					完新世に活動を 行った火山 (10 火山)	将来の活動可能性が 否定できない火山 (11 火山) ^{*3}
1 砂蘭部岳 (さらんべだけ)	複成火山	1,800		1,800		
2 濁川カルデラ (にごりかわ)	カルデラ-火砕流	15		15		
3 渡島毛無山 (おしまけなしやま)	溶岩流	前期更新世 前半	or 前期更新世	前期更新世 後半以降		
4 北海道駒ヶ岳 (ほっかいどうこまがたけ)	複成火山	30 以前 110 ^{*4}	～ A. D. 2,000	-	○	
5 木地挽山 (きじびきやま)	複成火山	1,900	or 1,900 以降	約 1,900		
6 横津岳 (よこつだけ)	複成火山	1,100 ^{*5}	or 1,100 以降 140 ^{*6}	140		○
7 恵山丸山 (えさんまるやま)	複成火山	200		200		
8 恵山 (えさん)	複成火山 溶岩ドーム	50	～ A. D. 1,874	-	○	
9 銭亀 (ぜにかめ)	カルデラ-火砕流	45		45		
10 函館山 (はこだてやま)	複成火山	1,200	～ 900	900		
11 知内 (しりうち)	複成火山 溶岩ドーム	2,500	～ 1,400	1,400		
12 渡島小島 (おしまこじま)	複成火山	160	～ 110	110		
13 陸奥燧岳 (むつひうちだけ)	複成火山	1,200	～ 500	500		○
14 大畑カルデラ (おおはた)	カルデラ	3,000	～ 1,800	1,800		
15 野平カルデラ (のだい)	カルデラ	1,900		1,900		
16 於法岳 (おほうだけ)	複成火山	2,000		2,000		
17 恐山 (おそれざん)	火砕丘-カルデラ 溶岩ドーム	1,300	～ 20	20	○ ^{*2}	
18 岩木山 (いわきさん)	複成火山 溶岩ドーム	650	～ A. D. 1,863	-	○	
19 太良駒ヶ岳 (だいらこまがたけ)	複成火山	200		200		
20 田代岳 (たしろだけ)	複成火山 溶岩ドーム	600	～ 600 以降 35～15.5 ^{*7}	35～15.5 ^{*7}		○
21 碓ヶ関カルデラ (いかりがせき)	カルデラ-火砕流台地	2,600	～ 2,300	2,300		
22 三ツ森 (みつもり)	複成火山	1,900	～ 1,300	1,300		
23 阿闍羅山 (あじゃらやま)	複成(複合)火山	1,000		1,000		
24 沖浦カルデラ (おきうら)	カルデラ-火砕流台地、 溶岩ドーム	1,700 ^{*8} 900 ^{*8}	～ 1,100 ^{*8} 700 ^{*8}	700 ^{*8}		
25 藤沢森 (ふじさわもり)	溶岩流	3,500	～ 1,700	1,700		○
26 南八甲田火山群 (みなみはっこうだ)	複成火山	1,100	～ 300	300		○

添3ト-第2表 地理的領域内の第四紀火山における活動可能性(2/2)

火山名 ^{*1}	形式 ^{*1}	活動年代 ^{*1} (千年前)		最後の活動からの経過期間 (千年間)	安全機能を有する施設に影響を及ぼし得る火山 (21火山)	
					完新世に活動を行った火山 (10火山)	将来の活動可能性が否定できない火山 (11火山) ^{*3}
27 北八甲田火山群 (きたはっこうだ)	複成火山 溶岩ドーム	400	～ 0.6～0.4	0.6～0.4	○	
28 八甲田カルデラ (はっこうだ)	カルデラ-火砕流台地	900	～ 400	400		○ ^{*9}
29 八甲田黒森 (はっこうだくろもり)	複成火山	1,750	～ 1,600	1,600		
30 八甲田八幡岳 (はっこうだはちまんだけ)	複成火山	1,800	～ 1,600	1,600		
31 十和田 (とわだ)	カルデラ-火砕流台地 溶岩ドーム	200	～ A. D. 915	1	○	
32 先十和田 (せんとわだ)	複成(複合)火山	620 2,530 ^{*10}	～ 450	450		○
33 稲庭岳 (いなにわだけ)	複成火山	3,000	～ 2,600	2,600		
34 七時雨山 (ななしぐれやま)	複成火山、溶岩ドーム カルデラ-火砕流台地	1,100	～ 900	900		
35 荒木田山 (あらかだやま)	複成火山	2,100	～ 1,900	1,900		
36 高倉・黒森 (たかくら・くろもり)	複成火山	3,200	～ 2,500	2,500		
37 秋田焼山 (あきたやけやま)	複成火山 溶岩ドーム	500	～ A. D. 1,997	-	○	
38 八幡平火山群 (はちまんだい)	複成火山	1,200	～ 7.3	7.3	○	
39 柴倉岳 (しばくらだけ)	複成(複合)火山	2,600 1,200	～ 2,000 ^{*11}	1,200		
40 森吉山 (もりよしざん)	複成火山 溶岩ドーム	1,100	～ 700	700		
41 玉川カルデラ (たまがわ)	カルデラ-火砕流	2,000	and 1,000	1,000		○
42 岩手山 (いわてさん)	複成火山	700	～ A. D. 1,919	-	○	
43 網張火山群 (あみはり)	複成(複合)火山	1,620	～ 300	300		○
44 乳頭・高倉 (にゅうとう・たかくら)	複成火山 溶岩ドーム	600	～ 100	100		○
45 秋田駒ヶ岳 (あきたこまがたけ)	複成火山、溶岩流及び小型楯状火山	100	～ A. D. 1,971	-	○	
46 荷葉岳 (かようだけ)	複成火山、溶岩流及び小型楯状火山、溶岩ドーム	2,200	～ 900	900		○
47 大仏岳 (だいぶつだけ)	複成火山	3,000	～ 2,100	2,100		
48 田沢湖カルデラ (たざわこ)	カルデラ 複成火山、溶岩ドーム	1,800	～ 1,400	1,400		

*1: 中野ほか編(2013)⁽¹⁾、西来ほか編(2012)⁽²⁾及び西来ほか編(2014)⁽³⁾に基づき作成

*2: 気象庁編(2013)⁽⁴⁾による活火山に該当するため抽出

*3: 最後の活動からの経過期間が活動期間内の最大休止期間よりも短いとみなせる火山

*4: 雁澤ほか(2005)⁽⁵⁾によれば、北海道駒ヶ岳起源の降下火砕物(E-x)が洞爺火山灰の下位に認められ、その年代を110kaと推定している

*5: 高田、中川(2016)⁽⁶⁾によれば、横津岳のグループ1の活動は1.71Maから開始したとされるが、中野ほか編(2013)⁽¹⁾の年代を記載

*6: 新エネルギー・総合技術開発機構(1988)⁽⁷⁾によれば、横津岳に含まれる熊泊山火山噴出物の年代として0.14±0.04Ma(FT年代)が得られている

*7: 宝田(1991)⁽⁸⁾によれば、層序的に十和田大不動火砕流(約3.5万年前)と十和田八戸火砕流(約1.55万年前)の噴出時期の間にあるとされる

*8: 宝田、村岡(2004)⁽⁹⁾による

*9: 中野ほか編(2013)⁽¹⁾によれば、カルデラ形成時期は0.90Ma、0.76Ma及び0.40Maの各年代値が記載されているが、その活動時期を0.90Ma～0.40Maと評価した

*10: 工藤(2018)⁽¹⁰⁾によれば、十和田湖周辺の高山溶岩・火山砕屑岩で、2.53±0.07Ma(K-Ar年代)が得られている

*11: 須藤(1992)⁽¹¹⁾によれば、柴倉岳火山噴出物と榑森火山噴出物は、前者で2.6±0.5Maと2.0±0.2Ma、後者で1.2±0.1Ma(K-Ar年代)が得られている。

添 3 ト-第 3 表 事業所敷地及び事業所敷地近傍に分布する
主な降下火砕物の種類と層厚

敷地と火山の 距離	噴出源	降下火砕物	年代	層厚 (cm)	
				文献調査	地質調査
半径 160km 内	十和田	十和田 a テフラ (To-a)	約 1,100 年前 ⁽¹⁾	< 5 ^{(18) (24)}	—
	十和田	十和田中掬テフラ (To-Cu)	約 6,200 年前 ⁽³⁴⁾	< 10 ^{(18) (24) (35)}	—
	北八甲田 火山群	甲地軽石 (WP)	約 28 万年前～18 万年 前	20～50 ⁽²⁷⁾	43
	濁川 カルデラ	濁川テフラ (Ng)	約 1.5 万年前 ⁽¹⁸⁾	— ⁽¹⁸⁾	—
	十和田	十和田八戸テフラ (To-HP)	約 1.55 万年前 ⁽¹³⁾	< 10 ^{(18) (36)}	—
	十和田	十和田切田テフラ (To-KR)	約 3.6 万年前 ⁽³⁴⁾	< 10 ^{(18) (36)}	—
	十和田	十和田レッドテフラ (To-Rd)	約 6.1 万年前 ⁽³⁴⁾	< 10 ^{(18) (36)}	30
十和田	オレンジテフラ (Or-p)	約 17 万年前	< 30 ⁽²⁶⁾	25	
半径 160km 外	白頭山	白頭山苫小牧テフラ (B-Tm)	約 1,000 年前 ⁽¹⁸⁾	5～10 ⁽¹⁸⁾	—
	始良 カルデラ	始良 Tn テフラ (AT)	約 3.0 万年前～2.8 万 年前 ⁽¹⁸⁾	< 5 ⁽¹⁸⁾	—
	支笏 カルデラ	支笏第 1 テフラ (Spfa-1)	約 4.4 万年前～4.2 万 年前 ⁽¹⁸⁾	> 0 ⁽¹⁸⁾	—
	阿蘇	阿蘇 4 テフラ (Aso-4)	約 9 万年前～8.5 万年 前 ⁽¹⁸⁾	> 15 ⁽¹⁸⁾	—
	鬼界 カルデラ	鬼界葛原テフラ (K-Tz)	約 9.5 万年前 ⁽¹⁸⁾	< 2 ⁽¹⁸⁾	—
	洞爺	洞爺火山灰 (Toya)	約 11.5 万年前～11.2 万年前 ⁽¹⁸⁾	20～30 ⁽¹⁸⁾	15

注 1：灰色セルは操業期間中に同規模の噴火が発生する可能性の低い降下火砕物

添3ト-第4表 降下火砕物シミュレーションの主な計算条件

想定 噴火規模	パラメータ	単位	値	設定根拠等	
甲地軽石 (WP)	噴出物量	kg	8.25×10^{12}	工藤ほか(2004) ⁽²⁷⁾ に基づき設定(噴出量： 3.3km ³ (DRE)、マグマ密度2.5t/m ³)	
	噴煙柱高度	m	25,000	再現性解析結果に基づき設定	
	粒径	最大	mm	$1/2^{-10}$	Tephra2 推奨値
		最小	mm	$1/2^{10}$	Tephra2 推奨値
		中央	mm	$1/2^{-3}$	再現性解析結果に基づき設定
		標準 偏差	φ	2.5	再現性解析結果に基づき設定
	岩片密度	t/m ³	2.6	Tephra2 推奨値	
	軽石粒子密度	t/m ³	1.0	Tephra2 推奨値	
	渦拡散係数	m ² /s	0.04	萬年(2013) ⁽³⁷⁾ に基づき設定	
	拡散係数	m ² /s	75,000	再現性解析結果に基づき設定	
	Fall Time Threshold	s	3,600	萬年(2013) ⁽³⁷⁾ に基づき設定	
	給源	X座標 (UTM:54N)	m	489,622	大岳山頂のUTM座標
		Y座標 (UTM:54N)	m	4,500,900	
		標高	m	1,584	大岳山頂の標高
	風	月別平年値の風		気象庁が1981年～2010年の30年間の観測値 の平均を基に算出(秋田地方気象台)	
風向の不確かさの風		ワイオミング大学のHP上の1973年～2018 年のうち秋田地方気象台の高層気象観測デ ータを用いて、敷地方向の風を抽出し作成			
標高 データ	500mメッシュ		国土地理院の数値地図50mを 解析用に500mメッシュに変換		

添 3 ト-第 5 表 甲地軽石の密度試験結果

試 料 名		試料 1	試料 2	試料 3	平 均
乾燥密度	g/cm ³	0.36	0.50	0.42	0.43
湿潤密度	g/cm ³	1.14	1.20	1.14	1.16
飽和密度	g/cm ³	1.21	1.30	1.25	1.25

注 1：密度試験に用いた試料は、降下火砕物シミュレーションにおける評価点位置で採取した。