

令和2年(ワ)第6225号、第31962号

各六ヶ所再処理工場運転差止請求事件

原告 中島哲彦 外233名

被告 日本原燃株式会社

準備書面(7)

令和4年1月28日

東京地方裁判所民事第37部合議C係 御中

被告訴訟代理人 弁護士 池田直樹



弁護士 長屋文裕



弁護士 坂本倫子



弁護士 大久保由美



弁護士 伊藤菜々子



弁護士 枝吉経



弁護士 増田剛



略語例

原子炉等規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
再処理規則	使用済燃料の再処理の事業に関する規則（昭和46年総理府令第10号）
再処理事業指定基準規則	再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第27号）
再処理事業指定基準規則の解釈	再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（平成25年11月27日原管研発第131127号原子力規制委員会決定）
線量告示	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27年8月31日原子力規制委員会告示第8号）
線量目標値指針	発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針（昭和50年5月13日原子力委員会決定）
耐震設計審査指針（旧指針）	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定）

新耐震設計審査指針	平成 18 年 9 月 19 日に改訂された耐震設計審査指針
本件再処理工場	被告の有する青森県上北郡六ヶ所村所在の再処理工場
本件敷地	本件再処理工場の敷地
本件再処理施設	本件再処理工場に係る原子炉等規制法で定める再処理施設
再処理事業所	本件再処理施設を設置する被告の事業所（本件指定申請をした当時の名称は六ヶ所事業所であり、平成 4 年 7 月 1 日に六ヶ所再処理・廃棄物事業所と、平成 6 年 7 月 1 日に再処理事業所と、名称を順次変更した。）
本件指定申請	日本原燃サービス株式会社（当時）が平成元年 3 月 30 日付けで内閣総理大臣に対して行った再処理事業所における再処理の事業の指定の申請
本件事業変更許可申請	被告が平成 26 年 1 月 7 日付けで原子力規制委員会に対して行った再処理事業所における再処理の事業の変更許可の申請

本件事業変更許可 被告が令和2年7月29日付けで本件事業変更許可申請に対し原子力規制委員会から受けた再処理事業所における再処理の事業の変更許可

新潟県中越沖地震 平成19年（2007年）新潟県中越沖地震

東北地方太平洋沖地震 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震

福島第一原子力発電所 東北地方太平洋沖地震に伴う津波に起因して生じた事故 東京電力株式会社（当時）福島第一原子力発電所における事故

目 次

第1 原告ら準備書面9に対する反論	7
1 地震を起因とする機器の機能喪失に係る主張に対する反論	7
(1) 原告らの主張.....	7
(2) 本件再処理工場の地震に対する安全性	8
(3) 原子力規制委員会から受けた確認	20
(4) 小括.....	20
2 火山の噴火を起因とする機器の機能喪失に係る主張に対する反論	21
(1) 原告らの主張.....	21
(2) 本件再処理工場の火山の影響に対する安全性	21
(3) 原子力規制委員会から受けた確認	25
(4) 小括.....	25
3 近隣工場等の火災に係る主張に対する反論	26
(1) 原告らの主張.....	26
(2) 本件再処理工場の近隣工場等の火災に対する安全性	26
(3) 原子力規制委員会から受けた確認	28
(4) 小括.....	28
第2 原告ら準備書面10に対する反論	28
1 トリチウムの危険性に係る主張に対する反論	29
(1) 原告らの主張.....	29
(2) トリチウムの性質.....	29
(3) 被ばくによる影響.....	30
(4) 小括.....	31
2 原子力施設の平常運転時の健康被害に係る主張に対する反論	31
(1) 玄海原子力発電所における健康被害に係る主張に対する反論	32
(2) 泊発電所における健康被害に係る主張に対する反論	32

(3) カナダの原子力発電所における健康被害に係る主張に対する反論 ...	33
(4) ドイツ連邦共和国の原子力発電所における健康被害に係る主張に対する 反論.....	35
(5) 英国のセラフィールド再処理工場における健康被害に係る主張に対する 反論.....	36
3 本件再処理工場におけるトリチウムの大量放出による被害に係る主張に対す る反論.....	37
(1) 原告らの主張.....	37
(2) 平常運転時の被ばくの線量評価	38
(3) 原子力規制委員会から受けた確認	40
(4) 小括.....	40

被告が、本件再処理工場における平常運転又は各事故に伴う放射性物質の放出等に係る原告らの主張に理由のないことを明らかにした（被告の令和3年5月31日付け準備書面（5）（以下「被告準備書面（5）」という。））のに対し、原告らは、火山の噴火や地震、外部火災の発生に伴い本件再処理工場から放射性物質が放出され、関東一円のみならず地球上の広範囲を汚染するおそれがある旨を主張するとともに（原告らの同年10月28日付け準備書面9（以下「原告準備書面9」という。））、平常運転時に大量にトリチウム（注1）を海洋に放出することにより、その人格権が侵害される危険がある旨を主張する（原告らの同月31日付け準備書面10（以下「原告準備書面10」という。））。

そこで、被告は、本準備書面において、原告らのいずれの主張についても理由のないことを明らかにする。

第1 原告準備書面9に対する反論

原告らは、火山の噴火や地震、外部火災の発生に伴い、本件再処理工場から放射性物質が広範囲に放出されるおそれがある旨を主張する。原告らの主張は、各事象の発生の危険性と各事象を起因とする機器の機能喪失の危険性とのいずれについても、具体的な根拠を示すことなく抽象的に述べるにすぎないものであって失当であるが、そうであるばかりでなく被告が本件再処理工場において、再処理事業指定基準規則を含む新規制基準を踏まえて安全対策を講じ、原子力規制委員会から本件事業変更許可を受けたことを何ら踏まえないものであって、理由がない。以下では、本件訴訟の争点である地震を起因とする機器の機能喪失に係る主張に対し反論した後（後記1）、火山の噴火を起因とする機器の機能喪失に係る主張（後記2）、外部火災の発生を問題とする主張に対しても反論する（後記3）。

1 地震を起因とする機器の機能喪失に係る主張に対する反論

（1）原告らの主張

原告らは、「大陸棚外縁断層と六ヶ所断層が連動し、M 8.3 の強震が下北半島を直撃」し、それにより、「建物は倒壊し、中央制御室の重要機器類を崩壊し」、「配管が多数破断し」、「高圧送電線が倒壊し、全電源喪失状態とな」り、「使用済燃料プールは底が抜け、冷却用の水がなくなり、たちまち燃料はむき出しになって次々と溶け始め」、「高レベル廃液の貯蔵タンク群も、冷却不能となり」、「大量の高レベル放射能を放出し」、「高レベルの放射能と交通不能により外部からの救援も入れず、もはやだれにもどうすることもできない状態となった」などと主張する（原告ら準備書面 9・1, 3ないし 9 ページ）。

（2）本件再処理工場の地震に対する安全性

ア 再処理施設の地震に対する安全性の考え方

再処理施設の地震による損傷の防止を図るべく、その耐震重要施設（注2）は、基準地震動（注3）による地震力（注4）に対して安全機能（注5）が損なわれるおそれがないものでなければならぬとされている（再処理事業指定基準規則7条3項）。ここでいう基準地震動の策定の方針や、施設の耐震設計方針については、再処理事業指定基準規則の解釈別記2（乙第25号証85ないし95ページ）に詳細に定められており、これらは、耐震設計審査指針（旧指針）（甲第21号証）の策定以降の地震学及び地震工学に関する新たな知見の蓄積並びに原子力発電所における耐震設計技術の改良、進歩、更に新潟県中越沖地震から得られた知見を反映して策定された新耐震設計審査指針（甲第23号証）を踏襲した上で、学識経験者において東北地方太平洋沖地震に係る知見等が検討されてより強化されたものであって、合理的なものである（被告の令和3年3月31日付け準備書面（2）（以下「被告準備書面（2）」という。）26ないし30ページ、被告の同日付け準備書面（3）（以下「被告準備書面（3）」という。）22ないし36ページ、被告の同年5月31日付け準備書面（4）（以下「被

告準備書面（4）」という。) 11ないし13ページ)。

以上の地震による損傷の防止に係る安全対策等にもかかわらず、安全上重要な施設（注6）がその安全機能を喪失し、再処理規則1条の3に定める重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化（注7）及び設計基準事故（注8）を除く。）又は重大事故（注9）（以下「重大事故等」（注9）と総称する。）が発生する場合に備えて、重大事故の発生を防止し（再処理事業指定基準規則1条1項、28条1項），その拡大を防止するとともに（同条2項），本件再処理工場外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じなければならないものとされている（同条3項）（被告準備書面（2）100，101ページ）。加えて、重大事故を超えるような大規模な自然災害等による大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）が発生するおそれがある場合又は発生した場合に備えた対処を講じなければならないものとされている（原子炉等規制法48条1項、再処理規則1条2項12号、12条1号ハ、2ないし4号、再処理事業指定基準規則33条3項4号）（被告準備書面（2）121ページ）。これらは、再処理施設は原子炉施設と比べて相対的に事故進展が緩やかであるものの、津波により施設が複数同時に機能を喪失したことを原因として発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえて、学識経験者の専門技術的知見に基づく意見等が集約されて新たに定められたものであり、合理的なものである（被告準備書面（2）19ないし30ページ）。

イ 本件再処理工場の地震に対する損傷の防止

被告は、本件再処理工場において、前記アで述べた考え方を踏まえて、以下のとおり、地震に対する損傷の防止を図っている。

（ア）基準地震動Ssの策定

被告は、基準地震動Ss（注3）を「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」について策定するに先立ち、本件敷地及びその周辺を対象

に各種調査を実施し、過去及び現在の地震発生状況、敷地周辺の活断層（注10）の状況等を考慮し、プレート間地震、海洋プレート内地震及び内陸地殻内地震（注11）のそれぞれにつき検討用地震を選定し、その検討用地震ごとに十分に保守的な評価をして基準地震動S_sを策定した（再処理事業指定基準規則7条3項、再処理事業指定基準規則の解釈別記2の6二（乙第25号証90ないし92ページ））（被告準備書面（3）37ないし74、81、82ページ）。また、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の補完的な位置付けとしての「震源を特定せず策定する地震動」について基準地震動S_sを策定した（再処理事業指定基準規則7条3項、再処理事業指定基準規則の解釈別記2の6三（乙第25号証92ページ））（被告準備書面（3）74ないし82ページ）。

原告らは、「大陸棚外縁断層と六ヶ所断層が連動」して地震が発生する旨を主張するが（原告ら準備書面9・3ページ）、これらの断層の存在ないし活動性につき何ら根拠を示していない。内陸地殻内地震に係る検討用地震を選定するため「震源として考慮する活断層」を認定するに当たっては、検討の対象とする断層の上の地層や地形面の形成年代を特定することにより、当該断層の後期更新世以降（約13万ないし12万年前以降）の活動性の有無等が判断されるところ（再処理事業指定基準規則の解釈別記2の6二②a、同別記1の3（乙第25号証83、84、91ページ））（被告準備書面（3）44、45ページ），上記のとおり、被告は、本件敷地及びその周辺を対象に各種調査を実施し、敷地周辺海域における主要な断層として大陸棚外縁断層を抽出したが、当該断層については、その直上の地層境界（中期更新世（注12）後半相当）に断層活動の影響による変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動性がないものと判断している（被告準備書面（3）46、47、109、122ページ、乙第85号証4-4-79ないし4-4-82

ページ)。また、原告らのいう「六ヶ所断層」につき、被告は、上記各種調査の結果から、その存在は認められないと評価している(乙第85号証4-4-5ないし4-4-159ページ)。したがって、原告らの主張は理由がない。

(イ) 耐震設計方針

被告は、本件再処理工場の安全機能を有する施設(注5)のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線(注13)による公衆への影響の程度が特に大きいとされる施設を耐震重要施設とし(具体的には耐震重要度分類(注2)がSクラスである施設である。再処理事業指定基準規則6条1項),耐震重要施設については基準地震動S_sによる地震力に対してその安全機能を保持できること等を確認する(再処理事業指定基準規則7条3項,再処理事業指定基準規則の解釈別記2の7ー(乙第25号証93ページ))(被告準備書面(3)84,85ページ)。

原告らが、地震により、配管の破断、電源の喪失が生じ、燃料貯蔵プールや高レベル濃縮廃液貯槽における冷却機能が喪失するとともに、建物が倒壊して中央制御室の重要機器類が崩壊するなどと主張することに徴し、以下、具体的に述べる。

a 燃料貯蔵プールにおける冷却のための対策に係る耐震設計方針

被告は、燃料貯蔵プールにおいて、使用済燃料の崩壊熱(注14)による同プール内のプール水の過度な温度上昇を防ぐため、プール水を、プール水冷却系のポンプにより同系の熱交換器へ同系の配管を通じて供給して安全冷却水系の水と熱交換して冷却し、安全冷却水系の水は同系の配管を通じて同系の冷却塔(空冷式)で除熱しており、さらに、燃料貯蔵プール内のプール水が自然蒸発し、その水位が低下した場合等に備えて、補給水設備を設けている。これらのプール水冷却

系、安全冷却水系及び補給水設備は、いずれも、非常用所内電源系統に接続されており、外部電源が喪失した場合であってもプール水を冷却し又は水を補給して使用済燃料の崩壊熱を除去できるようにしている（再処理事業指定基準規則17条1項2号、25条2項）（被告準備書面（2）83ページ、被告準備書面（5）22、23ページ）。

原告らが地震により「使用済燃料プールは底が抜け」る旨を主張することに従事して、上記の燃料貯蔵プールの構造について述べると、同プールは、支持地盤として十分な安全性を有する岩盤（鷹架層）の上に設置している鉄筋コンクリート造の建屋（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）の地上1階から地階までの部分に鉄筋コンクリート造の構造物として設けており、その壁及び底部のコンクリートの厚さを約1.5m以上としている（被告準備書面（2）57ページ、被告準備書面（3）21、22ページ、被告準備書面（5）38ページ、乙第85号証6-1-280、6-3-14ページ）。そして、被告は、この燃料貯蔵プールはもとより、プール水冷却系、安全冷却水系、補給水設備及び非常用所内電源系統（非常用ディーゼル発電機等）のいずれも耐震重要度分類をSクラスとし（乙第85号証6-10、6-1-244、6-1-245、6-1-289、6-9-7、6-9-8ページ）、基準地震動S_sによる地震力に対してその安全機能を保持できることを確認する。したがって、本件再処理工場において基準地震動S_s相当の地震動が発生した場合、上記各設備の安全機能（冷却機能、注水機能、動力源）が損なわれることはなく、上記各設備を用いて使用済燃料の崩壊熱を除去することができる。

b 高レベル濃縮廃液貯槽における冷却のための対策に係る耐震設計方針

被告は、高レベル濃縮廃液貯槽に、前記aで述べた安全冷却水系と

は別に設けた再処理設備本体用の安全冷却水系により冷却水を供給し、内包する高レベル放射性液体廃棄物（高レベル廃液）の崩壊熱を除去している。安全冷却水系の内部ループ（注15）の冷却水は、内部ループのポンプにより各機器に設ける冷却コイル又は冷却ジャケット（注16）へ同系の配管を通じて供給され、機器を冷却し、その後、中間熱交換器で、外部ループ（注15）の冷却水と熱交換され、外部ループの冷却水は同系の配管を通じて冷却塔（空冷式）で除熱される。この安全冷却水系は、非常用所内電源系統に接続されており、外部電源が喪失した場合であっても、冷却水を供給して高レベル廃液の崩壊熱を除去できるようにしている。（再処理事業指定基準規則22条2号、25条2項、被告準備書面（2）84ページ）

そして、被告は、上記の高レベル濃縮廃液貯槽、安全冷却水系及び非常用所内電源系統（非常用ディーゼル発電機等）のいずれも耐震重要度分類をSクラスとし（乙第85号証6-10, 6-1-244, 6-1-245, 6-1-290, 6-9-7ページ）、基準地震動Ssによる地震力に対してその安全機能を保持できることを確認する。したがって、本件再処理工場において基準地震動Ss相当の地震動が発生した場合、上記各設備の安全機能（冷却機能、動力源）が損なわれることはなく、上記各設備を用いて高レベル濃縮廃液貯槽内の廃液の崩壊熱を除去することができる。

c 中央制御室の計測制御設備等に係る耐震設計方針

被告は、中央制御室において、計測制御設備を用いて本件再処理工場の運転時、停止時及び事故時の監視及び制御を行っている。また、安全保護回路（注17）を用いて、万一異常状態（運転時の異常な過渡変化、設計基準事故）が発生した場合にその異常状態を検知し、その拡大の防止又は事故の影響緩和をするための設備を速やかに、かつ、

自動的に作動させているところ、中央制御室において、これを監視している。計測制御設備のうち安全上重要な施設の安全機能を維持するために必要な計測制御系は、非常用所内電源系統に接続されており、外部電源が喪失した場合であっても、計測制御を行うことができるようにしており、安全保護回路については、駆動源が喪失した場合であっても安全上許容される状態になる設計としている。(再処理事業指定基準規則19条、20条1項、2項、25条2項) (被告準備書面(2)50、51ページ、乙第85号証6-6-7、6-6-89、6-6-117、6-6-118ページ)

そして、被告は、計測制御設備に係る安全上重要な施設のうち地震後においてもその機能が継続して必要なもの等と安全保護回路とのいずれも耐震重要度分類をSクラスとし(乙第85号証6-1-245、6-1-297、6-1-300ないし302ページ)，基準地震動Ssによる地震力に対してその安全機能を保持できることを確認するとともに、耐震重要度分類がSクラスである計測制御設備及び安全保護回路を収納し、支持する制御建屋につき、基準地震動Ssによる地震力に対してその支持機能が損なわれないことを確認する(乙第85号証6-1-263、6-1-285、6-1-286、6-1-297ないし6-1-302ページ)。したがって、本件再処理工場において基準地震動Ss相当の地震動が発生した場合、中央制御室を収納する建屋の支持機能や上記各設備の安全機能が損なわれることはなく、上記各設備を用いて運転状態等の監視及び制御を行うことができる。

ウ 本件再処理工場における重大事故等への措置

前記イ(ア)で述べたとおり、本件再処理工場において、被告は基準地震動Ssを保守的に策定しており、基準地震動Ssを超える地震動が発生する可能性は極めて低いが(被告準備書面(4)14ページ)，前記アで述

べた考え方を踏まえて、重大事故等が発生する場合に備えて重大事故等対処設備（注18）を設けて安全対策を講じる。また、被告は、重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、重大事故等の発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにし、かつ、重大事故等の発生後6日間までに外部からの支援を受けられるようにするとともに、重大事故等が発生したときに備えて本件再処理工場内に必要な人員を駐在させるなどの体制の整備を行う。そして、このような重大事故等への措置が重大事故に対して有効に機能することを確認している（有効性評価、再処理事業指定基準規則の解釈28条部分の1項1号（乙第25号証）。以下、重大事故等への措置のうち有効性評価により確認している安全対策を「重大事故等対策」（注9）といい、これと有効性評価が求められていない安全対策とを併せて「重大事故等対策等」（注9）という。）。（被告準備書面（2）14, 100ないし120ページ）

地震に係る重大事故等対策等についていえば、再処理規則1条の3にいう「設計上定める条件より厳しい条件」として、基準地震動を超える地震動の地震を設定し、当該条件の下において発生する同条に定める各重大事故につき、その発生を仮定する機器を特定し、重大事故等対策等を講じるところ（被告準備書面（2）101ないし118ページ）、以下では、原告の主張に徴し、各重大事故のうち使用済燃料の著しい損傷（再処理規則1条の3第5号）及び冷却機能の喪失による蒸発乾固（同2号）に係る重大事故等対策等並びに有効性評価について、電源喪失時にも対応できるよう正在していることや、パラメータの計測、監視にも言及しながら述べる。

（ア） 使用済燃料の著しい損傷に係る重大事故等対策等

被告は、前記イ（イ）aでみた、プール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプ及び安全冷却水系の冷却塔の機能喪失や、非常用所内電源系統（非常用ディーゼル発電機等）の機能喪失が基準地震動を超

える地震動の地震により生じ、燃料貯蔵プール等（注19）のプール水の沸騰及び蒸発が継続し、使用済燃料の露出、損傷に至る事態（再処理事業指定基準規則の解釈28条部分の1項3号⑤にいう想定事故1），並びに、プール水冷却系の配管の破断から生じるサイフォン効果（注20）等による燃料貯蔵プール・ピット等（注19）からの水の小規模な漏えい、及びスロッシング（注21）による燃料貯蔵プール・ピット等からの水の小規模な漏えいがいずれも基準地震動を超える地震動の地震により発生し、燃料貯蔵プール等の水位が低下し、この状態でプール水冷却系又は安全冷却水系の冷却機能及び補給水設備による注水機能が喪失している場合に、想定事故1と同様の経緯で、燃料貯蔵プール等のプール水の沸騰及び蒸発が継続し、使用済燃料の露出、損傷に至る事態（同想定事故2）が発生することを想定して、代替注水設備（可搬型ホース、可搬型中型移送ポンプ）を設け、水供給設備（第1貯水槽、第2貯水槽（いずれも容量約2万m³）等）等から燃料貯蔵プール等に注水できるようにする（再処理事業指定基準規則38条1項）。この代替注水設備は、プール水冷却系、安全冷却水系及び補給水設備のポンプの駆動方式（電気駆動）とは異なり、空冷式のディーゼルエンジンにより駆動させるものとする（乙第85号証6-3-25ページ）。そして、被告は、この重大事故等への措置が、上記条件（プール水冷却系、安全冷却水系、補給水設備のポンプ及び安全冷却水系の冷却塔といった動的機器の直接的な機能喪失並びに全交流動力電源の喪失という間接的な機能喪失による冷却機能喪失）の下で、重大事故（使用済燃料の著しい損傷）の代表として選定した想定事故2に対し有効であることを、再処理事業指定基準規則の解釈28条部分の1項3号⑤に定められた判断基準（具体的には、すべての使用済燃料の有効長頂部を冠水できる水位の確保等）を満たすことにより確認している。（被告準備書面（2）115ないし117、1

19, 120ページ, 被告準備書面(5)23, 39ないし41ページ)
(乙第85号証616, 618, 715ないし742ページ)

原告らが「使用済燃料プールは底が抜け, 冷却用の水がなくなり, たちまち燃料はむき出しになって次々と溶け始め」る旨を主張することに徴してさらに述べると, 被告は, 想定事故2を超えて, 燃料貯蔵プール等からの大量の水の漏えいその他の要因により燃料貯蔵プール等の水位が異常に低下した場合に, 同プール等内の使用済燃料の著しい損傷の進行を緩和するためにスプレイ設備(注22)を設ける(再処理事業指定基準規則38条2項)。スプレイ設備の可搬型スプレイヘッダは, 大型移送ポンプ車からの送水により燃料貯蔵プール等に水をスプレイすることができるようとする(乙第85号証6-3-34, 6-3-35ページ)。

(被告準備書面(2)118ページ, 被告準備書面(5)23, 41ページ)

被告は, 上記の想定事故1, 想定事故2及び燃料貯蔵プール等の水位が異常に低下するといった事態が発生した場合において, 燃料貯蔵プール等の水位, 水温及びプール上部の空間線量率(注23)を測定することができるよう, 重大事故等対処設備として, 可搬型燃料貯蔵プール等水位計, 可搬型燃料貯蔵プール等温度計, 可搬型燃料貯蔵プール等空間線量率計を備え, これらにより計測したパラメータを使用済燃料受入れ・貯蔵建屋可搬型情報収集装置で収集して, 中央制御室の制御建屋可搬型情報収集装置や緊急時対策所の情報収集装置に伝送し, 中央制御室等又は緊急時対策所において当該パラメータを監視及び記録する(再処理事業指定基準規則43条)(乙第85号証6-6-147, 6-6-148, 6-6-171ないし6-6-174, 6-6-430ないし6-6-436, 6-6-443ないし6-6-447, 6-6-481, 6-9-722, 6-9-723ページ)。

(イ) 冷却機能の喪失による蒸発乾固に係る重大事故等対策等

被告は、前記イ(イ)bでみた、安全冷却水系のポンプ及び冷却塔等の機能喪失や非常用所内電源系統（非常用ディーゼル発電機等）の機能喪失が基準地震動を超える地震動の地震により生じ、これによる蒸発乾固が高レベル濃縮廃液貯槽を含む5建屋53機器で同時に発生することを想定して、代替安全冷却水系（可搬型ホース、可搬型中型移送ポンプ）を設け、水供給設備（第1貯水槽、第2貯水槽等）等から冷却水を供給できるようにする（再処理事業指定基準規則35条）（乙第85号証653ページ）。この代替安全冷却水系は、安全冷却水系のポンプの駆動方式（電気駆動）とは異なり、空冷式のディーゼルエンジンにより駆動させるものとする（乙第85号証6-9-355ページ）。そして、被告は、この重大事故等への措置が、上記条件（安全冷却水系のポンプ、冷却塔等といった動的機器の直接的な機能喪失及び全交流動力電源の喪失という間接的な機能喪失による冷却機能喪失）の下で、重大事故（冷却機能の喪失による蒸発乾固）に対し有効であることを、再処理事業指定基準規則の解釈28条部分の1項3号②に定められた判断基準（具体的には、高レベル廃液等が沸騰に至らず、高レベル廃液等の温度が低下傾向を示すこと等）を満たすことにより確認している。（被告準備書面（2）106ないし110、119、120ページ、被告準備書面（5）50ページ）（乙第85号証611、647ないし669ページ）

被告は、上記の安全冷却水系による冷却機能の喪失という事態が発生した場合において、高レベル濃縮廃液貯槽の温度、液位を測定することができるよう、重大事故等対処設備として、可搬型貯槽温度計、可搬型貯槽液位計を備え、これらにより計測したパラメータを高レベル廃液ガラス固化建屋可搬型情報収集装置で収集して、中央制御室の制御建屋可搬型情報収集装置や緊急時対策所の情報収集装置に伝送し、中央制御室

又は緊急時対策所において当該パラメータを監視及び記録する（再処理事業指定基準規則43条）（乙第85号証6-6-147, 6-6-148, 6-6-168, 6-6-169, 6-6-218, 6-6-220, 6-6-430ないし6-6-436, 6-6-481, 6-9-722, 6-9-723ページ）。

なお、原告らは、高レベル濃縮廃液貯槽において冷却が不能となった後「可燃性ガスも発生して轟音とともに爆発」する旨を主張する（原告準備書面9・7ページ）。しかしながら、被告は、国内外で過去に発生した爆発事故の事例を調査した上で、本件再処理工場の各建屋において、自己反応性物質（注24）や爆発に進展する可能性のある化学物質の組合せの有無を確認した結果、高レベル濃縮廃液貯槽においては、自己反応性物質や爆発に進展する可能性のある化学物質の組合せがなく、有意な反応へ進展する可能性はないと評価している（乙第181号証14ないし17, 24ページ）。

（ウ）重大事故の同時発生

さらに、被告は、基準地震動を超える地震動の地震により、前記（ア）で述べた使用済燃料の著しい損傷、前記（イ）で述べた冷却機能の喪失による蒸発乾固、これらに加えて放射線分解により発生する水素による爆発（再処理規則1条の3第3号）の各重大事故が同時に発生することをも想定した有効性評価も行い、各建屋、各貯槽等での時間余裕に応じて上記各重大事故への対処の優先順位等をあらかじめ決め、必要な要員、燃料、電源等を確保していることから、上記各重大事故の同時発生に対処することができ、その判断基準を満たすことを確認している（被告準備書面（2）119, 120ページ）。

エ 大規模損壊の発生への対処

加えて、被告は、前記アで述べた考え方を踏まえて、大規模損壊が発生

するおそれがある場合又は発生した場合に備え、公衆を放射線被ばくの危険から守ることを最大の目的として、手順書を整備するとともに、当該手順書に従って活動を行うための体制並びに設備及び資機材を整備する（被告準備書面（2）121ないし123ページ）。

（3）原子力規制委員会から受けた確認

被告は、本件事業変更許可において、原子力規制委員会から、前記（2）で述べた本件再処理工場における地震に対する安全性について、再処理事業指定基準規則を満足していることを確認されている（被告準備書面（3）10ページ、被告準備書面（2）120、123ページ）。

（4）小括

以上のとおり、被告は、本件再処理工場において、基準地震動 S_sを保守的に策定し、プール水冷却系や安全冷却水系、計測制御設備に係る安全上重要な施設のうち地震後においてもその機能が継続して必要なもの等及び安全保護回路、非常用所内電源系統等の耐震重要施設につき、基準地震動 S_sによる地震力に対してその安全機能を保持できることを確認し、上記計測制御設備及び安全保護回路を収納し、支持する制御建屋についても、基準地震動 S_sによる地震力に対してその支持機能が損なわれないことを確認するから、基準地震動 S_sに相当する地震動が発生した場合、上記各設備の安全機能及び建屋の支持機能が損なわれることはない。仮に基準地震動 S_sを超える地震動が発生した場合であっても、これにより発生する重大事故（使用済燃料の著しい損傷、冷却機能の喪失による蒸発乾固）に備えて講じる重大事故等対策及び体制の整備が、上記のプール水冷却系のポンプの機能喪失等による冷却機能喪失、全交流動力電源の喪失という条件の下で上記の各重大事故に対して有効であり、各重大事故の同時発生に対しても有効であることを確認し、さらに、燃料貯蔵プールでの使用済燃料の著しい損傷については、その進行を緩和するためにスプレイ設備を設けていることから、使用済燃料

の著しい損傷ないしその進行や高レベル濃縮廃液貯槽での冷却機能喪失による蒸発乾固に至ることはなく、加えて、大規模損壊が発生するおそれがある場合又は発生した場合に備えた対処も講じている。よって、これらのことを全く踏まえず、地震により、「建物は倒壊し、中央制御室の重要機器類を崩壊し」、「配管が多数破断し」、「全電源喪失状態とな」り、「使用済燃料プールは底が抜け、冷却用の水がなくなり、たちまち燃料はむき出しになって次々と溶け始め」、「高レベル廃液の貯蔵タンク群も、冷却不能となり」、「大量の高レベル放射能を放出し」、「高レベルの放射能と交通不能により外部からの救援も入れず、もはやだれにもどうすることもできない状態となった」などとする原告らの主張にはおよそ理由がない。

2 火山の噴火を起因とする機器の機能喪失に係る主張に対する反論

(1) 原告らの主張

原告らは、「十和田湖が噴火を始め」、「大量の火山灰が上空 20 km まで舞い上がる」といった「中規模の噴火」が発生し、「60 km 離れた六ヶ所再処理工場でもデータシステムに異常が出て、フィルターの目詰まりなど」が発生し、「20 cm もの火山灰降灰によって非常用電源車が走行できなくなり、大型ポンプ車等も動けなくなった」と主張する（原告ら準備書面 9・1, 2, 5 ページ）。

(2) 本件再処理工場の火山の影響に対する安全性

ア 火山の影響に対する安全性に係る規則等

再処理施設の安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとされ（再処理事業指定基準規則 9 条 1 項），安全上重要な施設は当該安全上重要な施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により当該安全上重要な施設を作

用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力（注25）を適切に考慮したものでなければならないとされている（同条2項）。ここにいう「想定される自然現象」の一つとして、敷地の自然環境を基に想定される火山の影響が挙げられている（再処理事業指定基準規則の解釈9条部分の2項（乙第25号証））。再処理施設における火山の影響の評価については、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（平成25年6月19日原子力規制委員会決定、以下「火山ガイド」という。）（乙第182号証）を参考にするものとされ（乙第37号証の1・1ページ）、火山ガイドにおいて、火山の影響の評価は、立地評価と影響評価との二段階で行うものとされている。

以上の火山の影響による損傷の防止に係る安全対策等にもかかわらず、安全上重要な施設がその安全機能を喪失し、重大事故等が発生する場合に備えて措置を講じるものとされている（再処理事業指定基準規則28条）。

イ 本件再処理工場の火山の影響による損傷の防止

被告は、本件再処理工場において、前記アで述べた規則の規定等を踏まえて、以下のとおり、火山の影響による損傷の防止を図っている。

（ア）立地評価及び影響評価

まず、被告は、文献調査及び地形・地質調査を行い、本件再処理工場の地理的領域（本件敷地を中心とする半径160kmの範囲）において、原告らの挙げる十和田を含む火山を本件再処理工場に影響を及ぼし得る火山として抽出した。この抽出した火山を対象に、本件再処理工場の運用期間中に施設や設備の設計により対応することができない火山事象（火碎物密度流（注26）等）が本件再処理工場に到達する可能性を検討し、本件再処理工場に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した。

（立地評価）（乙第85号証4-9-2ないし4-9-5、4-9-8ないし4-9-34ページ）

次に、立地評価において本件再処理工場に影響を及ぼし得る火山とし

て抽出した火山について、現状における活動可能性及び規模を考慮し、施設の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象を検討した。降下火碎物（注27）以外の火山事象（土石流、噴石等）については、文献調査及び地質調査等の結果、施設の安全性に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価し、降下火碎物については、本件敷地及びその近傍において確認される主な降下火碎物につき検討し、設計に用いる降下火碎物の層厚を、地質調査や解析の結果を踏まえより保守的に55cmに定めることした。（影響評価）（乙第85号証4-9-38ないし4-9-42ページ）

（イ）火山事象に関する設計方針

被告は、本件再処理工場の施設の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象である降下火碎物に対し、これから防護する施設（以下「降下火碎物防護対象施設」という。）を選定の上、降下火碎物の影響を適切に考慮し、前記（ア）のとおり定めた層厚55cm等の条件の下、安全機能を損なわない設計とする方針とした（乙第85号証6-1-673ないし6-1-690ページ）。

降下火碎物（火山灰）によるデータシステムの異常、フィルタの目詰まりが生じるとする原告らの主張に徴し、考慮する降下火碎物の影響のうち閉塞、摩耗、腐食、絶縁低下について、それらに対する考慮を、計測制御設備を設置する中央制御室に係る制御建屋中央制御室換気設備を例に述べると、被告は、制御建屋中央制御室換気設備を降下火碎物防護対象施設とし、同設備につき、外気取入口に防雪フードを設けて降下火碎物が侵入し難い構造とした上、降下火碎物が取り込まれたとしても中央制御室への侵入を防止するため、プレフィルタ及び高性能粒子フィルタを設置し、さらに、降下火碎物がフィルタに付着した場合でもその交換又は清掃ができるようにし、降下火碎物の影響（閉塞、摩耗、腐食及

び絶縁低下)により降下火碎物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とし、これにより降下火碎物の影響を受けることなく中央制御室において計測制御を行うことができるようしている(再処理事業指定基準規則20条3項)(別紙図1)(乙第85号証6-1-675, 6-1-676, 6-1-684ないし6-1-689ページ)。

また、被告は、非常用ディーゼル発電機(第1非常用ディーゼル発電機、第2非常用ディーゼル発電機)を降下火碎物防護対象施設とし、その外気取入口に防雪フードを設けて降下火碎物が侵入し難い構造とした上、降下火碎物が取り込まれたとしても同設備内部への侵入を防止するため、同設備に中性能フィルタ又はステンレス製ワイヤネットを設置することに加えて、降下火碎物用フィルタ、除灰用ろ布(空気中から降下火碎物をろ過するための布)等を追加で設置することができるようにし、さらに、降下火碎物がフィルタに付着した場合でもその交換又は清掃ができるようにし、降下火碎物による閉塞、摩耗により降下火碎物防護対象施設の安全機能を損なわない設計とし、これにより外部電源が喪失した場合であっても、降下火碎物の影響を受けることなく中央制御室の計測制御設備等に給電することができるようにしている(再処理事業指定基準規則25条2項)(別紙図2ないし4)(乙第85号証6-1-685, 6-1-686, 6-1-692ページ)。

ウ 本件再処理工場における重大事故等への措置

前記イで述べたとおり、本件再処理工場において、被告は、その安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象である降下火碎物に対し保守的に定めた条件で降下火碎物防護対象施設を設計するものであり、この設計上定めた条件を超える火山事象が発生する可能性は極めて低いが、前記アで述べた再処理事業指定基準規則の規定を踏まえて、再処理規則1条の3にいう「設計上定める条件より厳しい条件」として、火山の影響(屋内の外

気を吸い込む安全上重要な施設の動的機器等の機能や交流動力電源が、降下火碎物によるフィルタの目詰まり等により長時間喪失すること）を設定し、当該条件の下において発生する同条に定める各重大事故につき、その発生を仮定する機器を特定し、重大事故等対策等を講じる（被告準備書面（2）101ないし118ページ）。前記1（2）ウ（ア）で述べた重大事故（使用済燃料の著しい損傷）に対処するための代替注水設備（可搬型ホース、可搬型中型移送ポンプ）や可搬型燃料貯蔵プール等水位計等、同（イ）で述べた重大事故（冷却機能の喪失による蒸発乾固）に対処するための代替安全冷却水系（可搬型ホース、可搬型中型移送ポンプ）や可搬型貯槽温度計等についていえば、これらの可搬型重大事故等対処設備を屋内に配備すること又は除灰を行うことにより、火山の影響（降下火碎物による積載荷重）に対してもその機能を維持する（乙第85号証94、6-1-781、6-1-782ページ）。そして、これらの可搬型重大事故等対処設備を運搬するための道路及び通路（アクセスルート）を火山の影響の下でも除灰することにより確保できるよう、ホイールローダ（別紙図5）を複数台分散して保管する（乙第85号証98、8-5-195ないし198ページ）。このホイールローダを用いて除灰することにより、自主的対策設備として配備する共通電源車（被告準備書面（2）103ページ）も、道路及び通路を走行することができる。

（3）原子力規制委員会から受けた確認

被告は、本事業変更許可において、原子力規制委員会から、前記（2）で述べた本件再処理工場における火山の影響に対する安全性について、再処理事業指定基準規則9条1項、2項、33条1項2号、3項5号を満足していることを確認されている（乙第86号証78ないし90、221ないし226ページ）。

（4）小括

以上のとおり、被告は、各種調査の結果を踏まえて、本件再処理工場の施設の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象として落下火砕物を抽出し、その層厚を 55 cm と定めて、落下火砕物防護対象施設である制御建屋中央制御室換気設備等の安全機能を損なわない設計とするから、十和田の噴火により層厚 20 cm となる降灰が本件敷地に生じてもそのために計測制御を行うことができなくなることはない。仮にこの設計上定めた条件を超える火山の影響が発生した場合であっても、重大事故に対処するための可搬型重大事故等対処設備（可搬型中型移送ポンプや可搬型燃料貯蔵プール等水位計等）を屋内に配備し又は除灰を行うことによりその機能を維持するとともに、これらの可搬型重大事故等対処設備等を運搬するための道路及び通路（アクセスルート）を確保できるようホイールローダを保管する。よって、これらを全く踏まえず、「十和田湖」の「中規模の噴火」により「六ヶ所再処理工場でもデータシステムに異常が出て、フィルターの目詰まり」が生じ、「20 cm もの火山灰降灰によって非常用電源車が走行できなくなり、大型ポンプ車等も動けなくなった」とする原告らの主張にはおよそ理由がない。

3 近隣工場等の火災に係る主張に対する反論

（1）原告らの主張

原告らは、「西隣の石油備蓄基地も、爆発し、大火災となった」旨を主張する（原告ら準備書面 9・8 ページ）。

（2）本件再処理工場の近隣工場等の火災に対する安全性

ア 近隣工場等の火災を含む外部火災による損傷の防止に係る規則等

再処理施設の安全機能を有する施設は、再処理施設内又はその周辺において想定される再処理施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事由であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならないとされている（再処理事業指定基

準規則9条3項)。上記の事由の一つとして、近隣工場等の火災が挙げられ(再処理事業指定基準規則の解釈9条部分の7項(乙第25号証)),また、「安全機能を損なわないもの」とは、想定される偶発的な外部人為事象に対し、冷却、水素掃気、火災・爆発の防止、臨界防止等の安全機能を損なわないことをいうものとされている(同8項(乙第25号証))。

再処理施設における近隣工場等の火災を含む外部火災の影響の評価については、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」(平成25年6月19日原子力規制委員会決定,以下「外部火災影響評価ガイド」という。)(乙第183号証)を参考にするものとされている(乙第37号証の1・1ページ)。

イ 本件再処理工場の近隣工場等の火災に対する安全性

被告は、本件再処理工場において、前記アで述べた規則の規定等を踏まえて、近隣工場等の火災に対する安全性を確保している。

すなわち、本件敷地の境界から約0.9km西に所在する独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構の管理に係るむつ小川原国家石油備蓄基地(以下「石油備蓄基地」という。)において、同基地に配置している51基の原油タンク内の原油すべてが原油タンクを取り囲むように設置されている防油堤内に流出した全面火災の発生を想定し、これに対し、このような外部火災から防護する施設(以下「外部火災防護対象施設」という。)のうち同基地からの距離が最短(約1.45km)となる第1ガラス固化体貯蔵建屋の外壁で受ける輻射強度(注28)がコンクリートの許容温度となる輻射強度以下となることを確認することにより、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計としている(乙第85号証6-1-597ないし6-1-600, 6-1-614ないし6-1-618ページ)。

また、石油備蓄基地の火災が防油堤外部へ延焼する可能性は低いが、被告は、同基地周辺の森林へ飛び火することにより火災が本件再処理工場に

迫る場合を考慮し、石油備蓄基地の火災と森林火災との重畠を想定した評価を行っている。すなわち、森林火災について、本件再処理工場への影響が厳しい評価となるように可燃物量、気象条件及び発火点を設定し、その影響評価を実施した結果に基づき、本件再処理工場の周囲に幅25m以上の防火帯を設けるとともに（別紙図6、7），離隔距離を確保することなどにより、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計としているところ（乙第85号証6-1-601ないし6-1-612、6-1-654ページ）、これにより、石油備蓄基地の火災と森林火災とが重畠して発生した場合においても、外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計としている（乙第85号証6-1-619ページ）。

（3）原子力規制委員会から受けた確認

被告は、本事業変更許可において、原子力規制委員会から、前記（2）で述べた本件再処理工場の近隣工場等の火災に対する安全性について、再処理事業指定基準規則9条3項を満足していることを確認されている（乙第86号証94ないし96ページ）。

（4）小括

以上のとおり、被告は、本件再処理工場において、石油備蓄基地の火災の発生を想定して外部火災防護対象施設の安全機能を損なわない設計とし、その設計方針につき原子力規制委員会から確認を受けて近隣工場等の火災に対する安全性を確保しているのであって、これを全く踏まえず、石油備蓄基地の火災の発生に起因して本件再処理工場の安全性が損なわれるかのようにいう原告らの主張には理由がない。

第2 原告ら準備書面10に対する反論

原告らは、本件再処理工場から放出されるトリチウムは、体内に摂取した場合に人体に影響を及ぼすものであり、実際に国内外の原子力施設において平常運転

時に放出されるトリチウムが原因となって健康被害が生じているとし、本件再処理工場は、平常運転時であっても、このような危険なトリチウムを大量に海洋に放出することにより、原告らの人格権を侵害する危険がある旨を主張する。そこで、以下では、トリチウムの危険性に係る主張（後記1）、国内外の原子力施設から放出されるトリチウムを原因とする健康被害に係る主張（後記2）に対しそれぞれ反論した上で、本件再処理工場の平常運転時にトリチウムの放出により人格権が侵害されるとする主張に対し反論する（後記3）。

1 トリチウムの危険性に係る主張に対する反論

（1）原告らの主張

原告らは、トリチウム、特にこれが体内に摂取された後、体内の有機化合物中の通常の水素がこれに置換されることで生成される、生物学的半減期（注29）の長い有機結合型トリチウム（OBT:Organically Bound Tritium）について、「がん発生の原因となる」、「動物実験の結果ではトリチウムの被ばくにあった動物の子孫の卵巣に腫瘍が発生する確率が5倍増加し、さらに精巣萎縮や卵巣の縮みなどの生殖器の異常が観察されている」、「わずか1mgで致死量になり、約2kgで200万人の殺傷能力がある」などと主張する（原告ら準備書面10・3ないし6ページ）。

（2）トリチウムの性質

トリチウムは、水素の放射性同位体（注30）であり、通常の水素と同じように酸素と化合して水分子（H₂O、トリチウム水ともいう。）を構成することから、水分子に含まれる形で存在するものが多く、環境において広く拡散、希釈され、発生源の周辺での蓄積が少ない。トリチウムは、原子核が不安定であるため、安定な状態に変化するべくベータ線（β線）を放出するが、このベータ線は、他の核種（注31）が放出するものに比べてエネルギーが非常に小さく、紙1枚でも遮蔽することができることから、その外部被ばく

(注32)による人体への影響はほとんどない。人体に摂取されたトリチウム水による被ばく(内部被ばく(注32))の影響についても、トリチウム水は、生物学的半減期が10日程度であって、通常の水と同じように新陳代謝等により体外に速やかに排出され、特定の臓器に蓄積されることはない。(被告準備書面(5)10, 11, 66ページ, 乙第2号証46ページ, 乙第6号証7ページ, 乙第184号証3, 4, 23, 25, 33ページ)

原告らの指摘するOBTは、有機化合物を構成している通常の水素がトリチウムに置換されることにより生成され、人体に摂取されたトリチウム水については血液中に移行したもののうちの3%にこの置換が生じ、その生物学的半減期が40日程度とされている。このように、OBTは、トリチウム水と比べれば生物学的半減期が長いものの、通常の水素に再び置換されることや新陳代謝により排出され、やはり特定の臓器に蓄積されることないとされている。(乙第184号証25ページ)

(3) 被ばくによる影響

トリチウムから放出される放射線の被ばくによる影響のうち、原告らの挙げる生殖器の異常は確定的影響の例であり、遺伝性影響やがんは確率的影響の例である。確定的影響は、しきい線量を超えて被ばくしない限り現れることはない(被告準備書面(2)38, 39ページ, 乙第6号証82, 83ページ)。確率的影響については、トリチウム水をねずみに生涯に亘り投与し続ける実験を行った結果、そのがんの発症率は、1日当たり3.6mGy以上の吸収線量(注33)の場合に初めてトリチウム水を投与されていないねずみとの比較で有意に上昇し、上記の1日当たりの吸収線量を超える被ばくを受け続けない限り自然発症率の範囲内であることが分かっている。そして、上記の吸収線量となるには、1ℓ当たり1億3900万Bqの濃度のトリチウム水を投与する必要があり(乙第184号証27ページ)、この濃度は、本件再処理工場の液体廃棄物の放出に起因する線量の評価において採用した

海水のトリチウム濃度の最大値（海中作業での外部被ばくの評価に採用したもの）（乙第85号証7-5-121, 7-5-127ページ）の約9400倍に相当し、非現実的な値である。

原告らの述べるトリチウムの致死量（1mg）についても、トリチウムの比放射能（注34）（ $3.58 \times 10^{11} \text{ kBq/g}$ ）と預託実効線量係数（注35）（ $1.8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq}$ ）を基にトリチウム1mgを水の状態で一度に摂取した際の実効線量（注36）を計算すると、約7Svと評価され、これは全身被ばくしたほとんどの人が死に至る線量である。しかしながら、トリチウム1mgを水の状態で摂取するには、上記の海中作業での外部被ばくの線量評価で採用した海水のトリチウム濃度の最大値を前提としても、少なくとも2630万ℓの水を飲む必要があるから、トリチウム1mgを摂取するなどということもまた現実的でなく、原告らの上記主張は被ばくによる影響を表すものではない。

（4）小括

以上のとおり、トリチウムに関しては、外部被ばくによる影響はほとんどないこと、内部被ばくについても、OBTを含めて特定の臓器に蓄積されることではなく、その確率的影响は、動物実験の結果、非現実的な濃度のトリチウム水を生涯に亘り投与し続けない限り自然発症率の範囲内であることが分かっており、トリチウムの有する危険性をいう原告らの主張は、本件再処理工場におけるトリチウムを含む気体廃棄物及び液体廃棄物の放出に起因する被ばくによって考えられる影響と懸け離れたものであって理由がない。

2 原子力施設の平常運転時の健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、国内外の原子力施設の周辺地域において、平常運転時に放出されるトリチウムが原因となって子供を中心に健康被害が生じているとして様々な

事例を述べる。これらは、いずれも本件再処理工場とは異なる施設についての事例であり、本件再処理工場の平常運転に伴い公衆に健康被害が生じる危険性に関するものではないばかりでなく、各個の主張そのものをみても、以下のとおり、理由がない。

(1) 玄海原子力発電所における健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、九州電力株式会社玄海原子力発電所は、「トリチウムを全国にある他原発の中で最も多く放出する」とし、同発電所の対岸に位置する長崎県壱岐市において、「対 10 万人口の白血病死亡率が、玄海原発稼働前と後とでは 6 から 7 倍に増加している」と主張する（原告ら準備書面 10・6, 7 ページ）。

しかしながら、長崎県壱岐市の住民の白血病による死亡と玄海原子力発電所から放出されるトリチウムとの因果関係を示す根拠は何ら示されていない。また、九州電力株式会社は、同発電所からのトリチウムを含む放射性物質の放出による被ばく線量が線量告示に定める線量限度と比べて十分に低い値であると評価していること、仮に同発電所から放出されるトリチウムが原因となって同発電所の周辺住民の白血病死亡率が増加している事実があれば、同発電所各号機の運転開始に伴い、周辺住民の白血病死者数も段階的に上昇することになるはずであるが、同発電所 1 号機ないし 4 号機の運転がそれぞれ開始された昭和 50 年 10 月 15 日、昭和 56 年 3 月 30 日、平成 6 年 3 月 18 日、平成 9 年 7 月 25 日の後に同発電所の立地する佐賀県東松浦郡玄海町を含む唐津保健福祉事務所管内において、白血病死者数が段階的に上昇している事実はないことを明らかにしている（乙第 185 号証）。

したがって、玄海原子力発電所から放出されるトリチウムが原因となって壱岐市住民の白血病死亡率が増加したとする原告らの主張には理由がない。

(2) 泊発電所における健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、公益財団法人北海道健康づくり財団作成に係る資料（甲第 11

7号証の1, 2)におけるSMR(標準化死亡比：ある疾患の全国における死亡率を100とした場合、当該疾患のある市町村における死亡率がその何%に当たるかを示すもの)の値を取り上げ、北海道電力株式会社泊発電所の立地する北海道古宇郡泊村及びその周辺自治体で「悪性新生物の死者数が極端に多い原因は、泊原発が放出する放射性物質とりわけトリチウムの可能性が極めて高い」と主張する(原告ら準備書面10・7ページ)。

しかしながら、泊村及びその周辺自治体の住民の死亡と泊発電所から放出されるトリチウムとの因果関係を示す根拠は何ら示されていない。また、北海道電力株式会社は、同発電所からのトリチウムの放出量に係る質問に対し、放射性物質の放出に当たっては、一般公衆の被ばく線量限度1mSv/年のみならず、原子力発電所周辺の線量目標値である年間0.05mSv/年を下回ることを確認していることを回答し、上記資料に基づく原告らの主張と同趣旨の質問に対しては、SMR(標準化死亡比)というデータは、年齢構成の異なる地域間において死亡状況の比較ができるよう年齢構成を調整したものであり、人口規模が小さなところではSMRで大きな違いがあっても統計的に有意な違いとならない傾向があることに留意が必要とされており、これを考慮に入れる必要があること、がんの原因としては、喫煙、食事、飲酒、職業環境などがあり総合的に考慮することが必要と考えられることを回答している(乙第186号証)。

したがって、泊発電所から放出されるトリチウムが原因となってその周辺自治体で悪性新生物の死者数が多くなったとする原告らの主張には理由がない。

(3) カナダの原子力発電所における健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、「福島第一原発のトリチウム汚染水」(甲第115号証)に基づき、「カナダのピッカリング原発やブルース原発といったCANDU炉がそれぞれ8基と集中立地する地域の周辺で、遺伝障害、新生児死亡、小児白血

病の増加が認められた」、「1973年から1988年の調査期間に生まれた子どものダウン症の発症率に関して、原発立地地点であるピッカリングでは増加率1.85倍で統計的に有意であり、ピッカリングに隣接するエイジャックスでは統計的に有意ではないが1.46倍増加していることが観察された」、「新生児死亡率とトリチウムの放出量（水中）との間には、1977年以降1986年頃まで強い相関があり、原発の運転後には白血病死亡率増加の傾向が認められた」と主張する（原告ら準備書面10・8、9ページ）。

原告らの援用する甲第115号証は、原子力に依存しないエネルギーシステムの確立を目指す立場で各種活動を行う特定非営利活動法人原子力資料情報室所属の者が作成したものであり、「カナダ原子力委員会（AEC）の1991年の報告書」（「AEC報告INFO-0401とINFO-0300-2」）の内容の紹介として、原告らの上記主張のとおり述べている（甲第115号証0506ページ）。しかしながら、これらの報告書において書かれた結論は、原告らの上記主張とは異なる。すなわち、「INFO-0300-2」では、カナダの原子力管理委員会（AECB：Atomic Energy Control Board）が、カナダの原子力発電所の周辺における新生児や小児の健康被害について調査を実施し、「オンタリオ州にある原子力施設周辺での小児白血病の発症に関する異常リスクは確認されなかった」、「ピッカリング原子力発電所周辺の6自治体における死産率、新生児死亡率、幼児死亡率が増加しているという仮説は支持しない」との結論が得られたことが示されている（乙第184号証85、93ページ）。また、「INFO-0401」においても、ダウン症候群につき「ピッカリングと（被告注：ピッカリング原子力発電所の立地地域に隣接する地域である）エイジャックスにおける発症率は1984年から1986年をピークに以降減少している」との結論が示されている（乙第184号証85、93ページ）。

その後も、原子力管理委員会（AECB）の業務を承継したカナダ原子力

安全委員会（C N S C : Canadian Nuclear Safety Commission）がピッカリング原子力発電所の周辺における健康影響について実施した調査の結果を平成22年にまとめた報告書において、中枢神経系統の異常の発生率とトリチウムの被ばくとの間に統計的に有意な関連性はなく、また、ダウン症候群の発症と大気へのトリチウムの放出レベル又は地上モニタリングのデータとの間に有意な相関がないとの結論が示されている（乙第184号証84, 85ページ）。

したがって、原告らの援用する甲第115号証の記述は正確でなく、カナダのピッカリング原子力発電所やブルース原子力発電所から放出されるトリチウムが原因となって、これらの原子力発電所が集中的に立地する地域の周辺で、小児白血病、小児のダウン症候群発症率、新生児死亡率が増加したとする原告らの主張には理由がない。

（4）ドイツ連邦共和国の原子力発電所における健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、「原子力発電所周辺で小児白血病が高率で発症－ドイツ・連邦放射線防護庁の疫学調査報告－」（甲第118号証）に基づき、ドイツ連邦共和国において実施された、「原子力発電所周辺における小児がんに関する疫学研究（いわゆるK i KK研究）」（以下「K i KK研究」という。）を取り上げて、「5歳以下の子どもが小児白血病を発症する危険性について、居住地と原子力発電所立地点の距離が近いほど増加することを初めて科学的に立証した」などと主張する（原告ら準備書面10・9ないし11ページ）。

しかしながら、K i KK研究は、原告らも自ら述べるとおり、原子力発電所から放出されるトリチウムを対象に行われた研究ではないばかりか（原告ら準備書面10・11ページ）、「放射線生物学的、放射線疫学的知見に基づいても、通常運転中のドイツの原発から放出される電離放射線は、危険性の原因として解釈することはできない」（甲第118号証3枚目）ことを言明し

ており、原子力施設から放出されるトリチウムの危険性に係る原告らの主張の裏付けとはなり得ない。

また、K i KK研究に関しては、その実施者が検討の範囲を原子力発電所から20km以遠に拡大したところ、小児白血病を含む小児がん全体の発症について、同発電所からより離れた30km圏内で20km圏内よりオッズ比（注37）が高く（前者につき1.10、後者につき1.06）、更により離れた50km圏内（1.38）では5km圏内（1.61）を除くすべての地域と比べてオッズ比が高くなっている。したがって、K i KK研究をもって、小児がんのリスクと原子力発電所からの距離との間に相関があるとはいはず、原子力発電所の5km圏内で統計的に他の地域よりオッズ比が高いという現象が確認されたにとどまるものであるとされている。（乙第184号証83、84、92ページ）

さらに、ドイツ連邦共和国の放射線防護委員会は、K i KK研究について、がんの原因は様々であり、原子力発電所にその原因があるとすれば環境放射線等の計測値の1000倍以上の放射線被ばくが必要であり、原子力発電所にその原因があるとする合理的な説明ができないこと、放射線被ばくの特定や（がんに係る）影響要素の調査等の方法論の面で問題があること等を指摘している（乙第184号証84ページ）。

したがって、K i KK研究に依拠し、原子力発電所から距離が近い地域に居住している子供は小児白血病を発症する危険が高いとする原告らの主張には理由がない。

（5）英国のセラフィールド再処理工場における健康被害に係る主張に対する反論

原告らは、「イギリスのセラフィールド再処理工場の周辺地域の子供たちの小児白血病の増加に関して、サザンプトン大学のガードナー教授は、原因核種としてトリチウムとプルトニウムが関与していると報告している」とす

る（原告ら準備書面 10・11 ページ）。

しかしながら、セラフィールド再処理工場周辺の放射線影響を評価することを目的に設立された、英国の環境放射線の医学的側面に関する委員会（Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment）は、上記放射線影響の最新の評価の報告書（乙第 187 号証）において、母が子を受胎する前に同工場の作業に従事する父が放射線被ばくを受けることと同工場周辺の若年者の白血病発生率の上昇との関連があったとするガードナー教授らからの報告は、偶然に得られた結果であった可能性が最も高く、小児白血病は、地方における著しい「人口混合」によって罹患するおそれが上昇する可能性があるとする仮説や、感染性の病因が存在する可能性が高いとする仮説の信憑性が高いとしている（乙第 187 号証 148, 149 ページ）。

したがって、英国のセラフィールド再処理工場から放出されるトリチウム等が原因となって、同工場の周辺地域において小児白血病患者が増加したとする原告らの上記主張には理由がない。

3 本件再処理工場におけるトリチウムの大量放出による被害に係る主張に対する反論

（1）原告らの主張

原告らは、本件再処理工場において、「福島第一原発事故の結果生じた汚染水等に含まれるトリチウム全量の約 20 倍もの膨大な量のトリチウムをたった 1 年間で海洋放出」する、「日本のすべての原発が 1 年間に放出するトリチウム（中略）の 50 倍近いトリチウムを放出」するなどとして、本件再処理工場の放出するトリチウムの量から、「たとえ事故が起きない平常時の稼働であっても、広範囲にわたって人の生命及び身体等を害する危険性が生じる」と主張する（原告ら準備書面 10・3, 4 ページ）。

(2) 平常運転時の被ばくの線量評価

ア 平常運転時の被ばくの線量評価の考え方

再処理施設においては、その平常運転に際し放出せざるを得ない放射線及び放射性物質について、線量評価をしなければならないとされている（再処理事業指定基準規則の解釈3条部分の1項、同解釈21条部分の2項（乙第25号証））。

すなわち、放射線の被ばくによって人体に現れる影響（確定的影響及び確率的影響）は、環境に放出される放射性物質の「量」（その単位には放射能（注13）の単位であるBqを用いる。）のみで定まるものではなく、放射性物質の放出時の状態（気体、液体等）、放出される位置や主排気筒等の有する拡散効果、放射性物質の放出後に環境中で沈着する程度、それが人体を被ばくさせる経路、放射線の種類やエネルギーの違いによる影響の度合い、臓器や組織毎の放射線の感受性の違い等によって異なるから、これらの様々な要素を考慮して求められる、「線量」（実効線量。その単位にはSvを用いる。）により評価しなければならない（被告準備書面（2）34、35、37ないし39、62、63ページ、被告準備書面（5）11、12ページ）。原告らの挙げるトリチウムにつき問題となり得るのは、前記1（2）のとおり内部被ばくであるところ、放射性核種毎、化学形毎に摂取量（Bq）を推定し、これに、預託実効線量係数を乗じて線量（Sv）を評価するものとされている（別紙図8）（乙第6号証55ないし57ページ）。この預託実効線量係数は、国際放射線防護委員会（ICRP：International Commission on Radiological Protection）の1996年勧告（ICRP Publication 72）において定められており、線量告示は、同勧告を取り入れて、トリチウムについていえば、トリチウム水、OBTそれぞれを呼吸（吸入）摂取、経口摂取した場合の預託実効線量係数を定めている（乙第188号証）。

そして、 I C R Pは、その1990年勧告（I C R P Publication 60）において、公衆の被ばくの線量限度を年間 1 mSv と勧告しており、線量告示は、同勧告を取り入れて、再処理施設等の周辺監視区域（注38）外での公衆の受ける線量限度を、実効線量で年間 1 mSv と定めている。また、線量目標値指針は、I C R PのA L A R A（As Low As Reasonably Achievable）の考え方の下、発電用軽水炉施設の通常運転時における環境への放射性物質の放出に伴う公衆の受ける線量を合理的に達成できる限り低く保つようとするための線量目標値を、実効線量で年間 $50 \mu \text{Sv}$ と定めており、再処理事業指定基準規則の解釈21条部分の3項において、再処理施設の環境に放出される放射性物質に起因する線量目標値についても線量目標値指針を参考にするとしている。（被告準備書面（2）39ないし41ページ、被告準備書面（5）11、12ページ）

イ 本件再処理工場における平常運転時の被ばくの線量評価

被告は、前記アで述べた考え方を踏まえて、本件再処理工場において講じている平常運転時の被ばく低減に係る安全対策（被告準備書面（2）55ないし61ページ）に係る設計の妥当性を確認するため、平常運転時に環境に放出される放射線及び放射性物質により周辺監視区域境界外において公衆の受ける線量を評価している。

原告らの挙げるトリチウムからの内部被ばくを評価するに当たっては、呼吸（吸入）摂取、経口摂取のいずれについても、前記1（2）のとおり体内においてはその大半がトリチウム水の形で存在するが、敢えてその預託実効線量係数（呼吸（吸入）摂取、経口摂取のいずれも $1.8 \times 10^{-8} \text{ mSv/Bq}$ ）を用いず、すべてOBTとして存在するものと仮定してその預託実効線量係数（呼吸（吸入）摂取につき $4.1 \times 10^{-8} \text{ mSv/Bq}$ 、経口摂取につき $4.2 \times 10^{-8} \text{ mSv/Bq}$ ）を用い、線量評価を保守的に行った（乙第85号証7-5-97、7-5-105、7-5-128）。

ページ、乙第188号証)。

このトリチウムの内部被ばくによる線量を含む、本件再処理工場における気体廃棄物及び液体廃棄物の放出に起因する線量は、実効線量で年間約 $22 \mu\text{Sv}$ (0.022mSv) となり、これに、本件再処理工場からの放射線による線量評価の結果（実効線量で年間約 $6 \mu\text{Sv}$ (0.006mSv)）を足し合わせても、線量告示に定める線量限度（実効線量で年間 1mSv ）をはるかに下回り、線量目標値指針に定める線量目標値（実効線量で年間 $50 \mu\text{Sv}$ ）をも下回ることを確認した（被告準備書面（2）61ないし64ページ、被告準備書面（5）12、13ページ）。

（3）原子力規制委員会から受けた確認

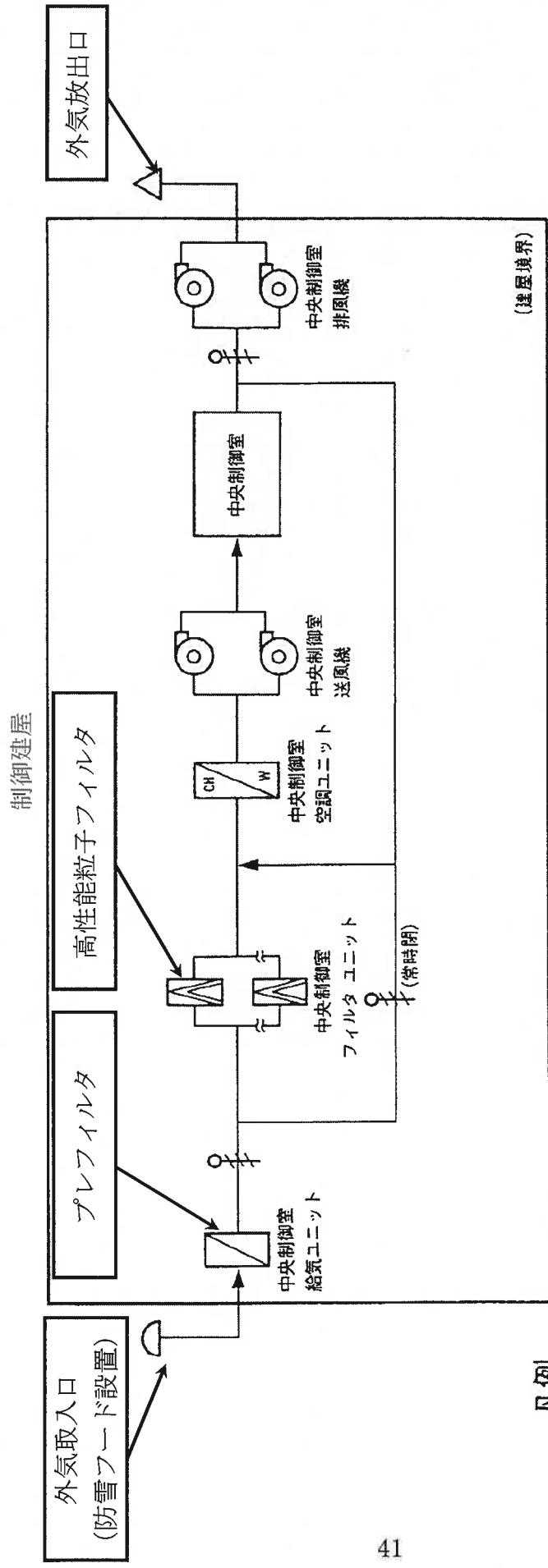
被告は、本事業変更許可において、原子力規制委員会から、前記（2）で述べた本件再処理工場における線量評価について再処理事業指定基準規則を満足していることを確認されている（被告準備書面（2）64ページ）。

（4）小括

以上のとおり、被告は、本件再処理工場の平常運転時の被ばくの線量評価において、原告らの挙げるトリチウムについてはすべてOBTであると仮定してその内部被ばくによる線量を保守的に評価し、これを含む平常運転時に放出する気体廃棄物及び液体廃棄物の放出に起因する線量に、本件再処理工場からの放射線による線量評価の結果を足し合わせても、線量告示に定める線量限度をはるかに下回ることはもとより、線量目標値指針に定める線量目標値をも下回ることを確認し、同線量評価につき原子力規制委員会から確認を受けているのであって、これを全く踏まえず、本件再処理工場からのトリチウムの放出量のみに着目し、これが他の施設からの放出量と比較して多いことから、人の生命、身体等が害される危険性が生じるとする原告らの主張には理由がない。

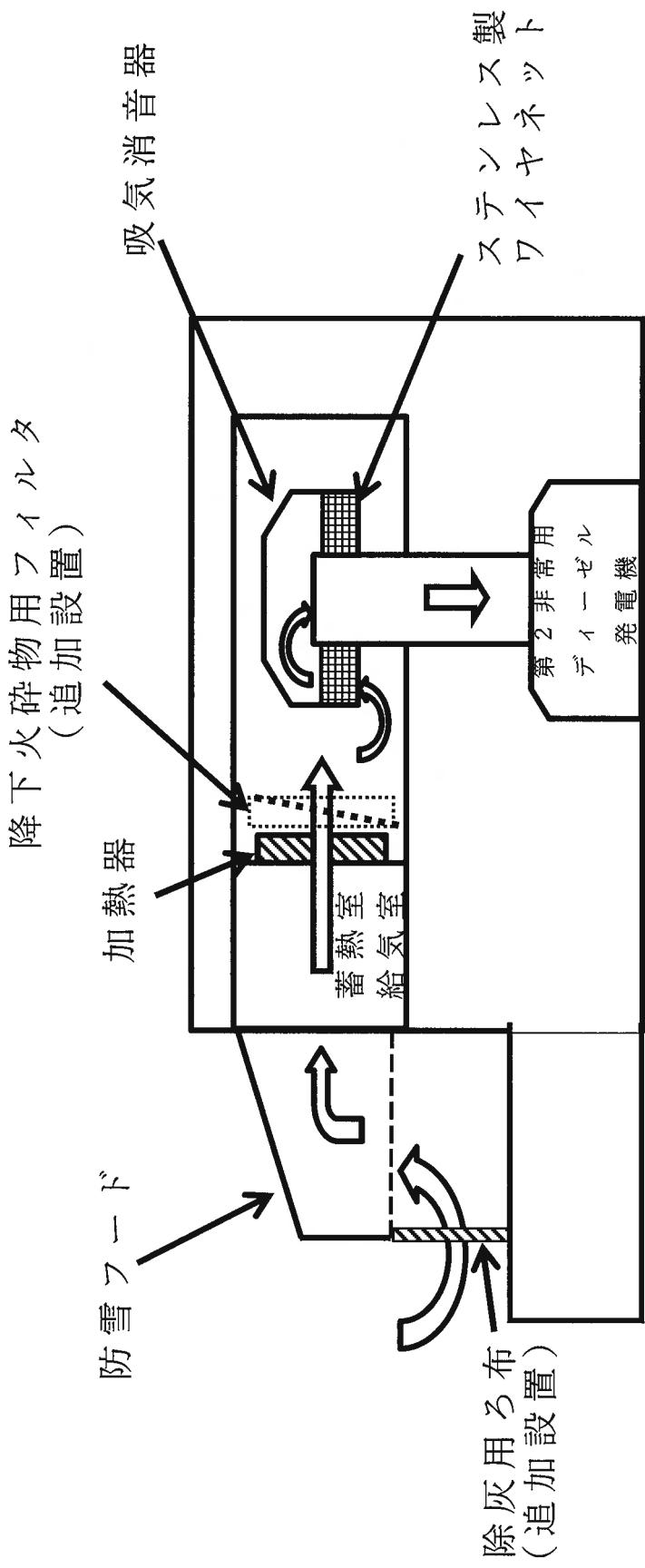
以上

別紙図 1 制御建屋中央制御室換気設備の降下火碎物の影響に対する考慮
(乙第85号証6-6-142ページに被告において一部加筆)



○	送・排風機	外気及入口
□	プレフィルタ	外気放出口
△	粒子フィルタ	給・排気ライン
△	高性能粒子フィルタ	ダンバ
△	フィルタの複数設置	CH W 冷水冷却コイル

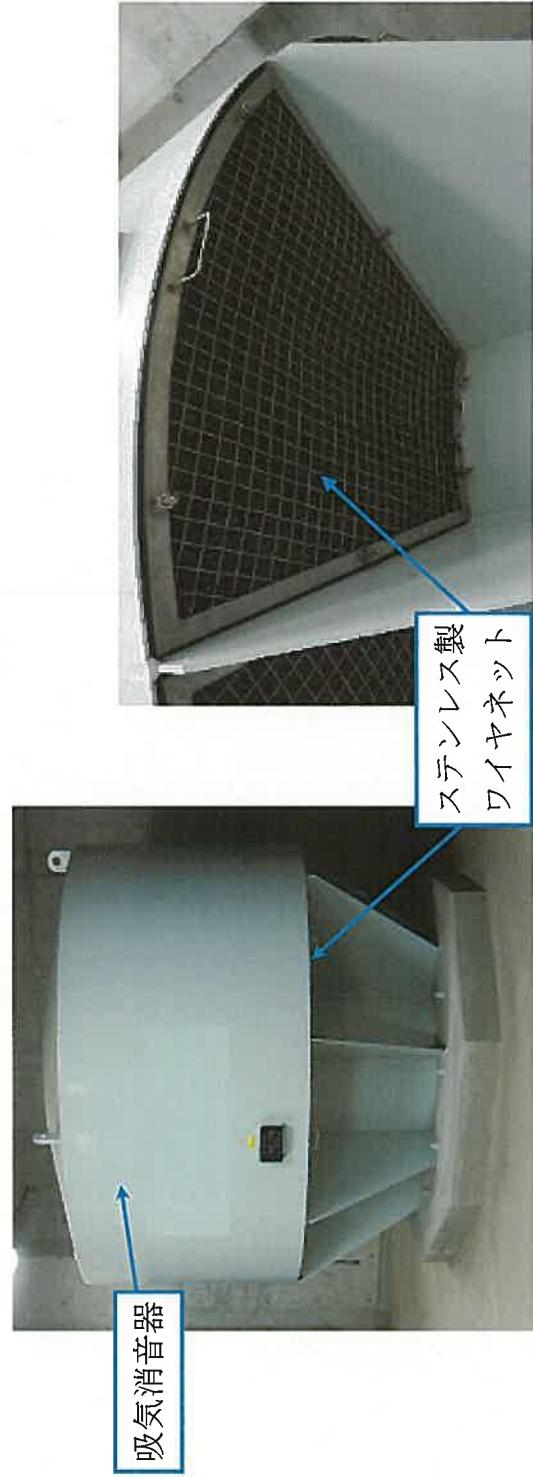
別紙図2 非常用ディーゼル発電機への降下火碎物への影響に対する考慮
(第2非常用ディーゼル発電機(非常用電源建屋)の例)



別紙図 3 防雪フードの設置状況及び除灰用ろ布の追加設置イメージ
(第2非常用ディーゼル発電機(非常用電源建屋)の例)



別紙図4 ステンレス製ワイヤネットの設置状況及び交換作業
(設置状況)



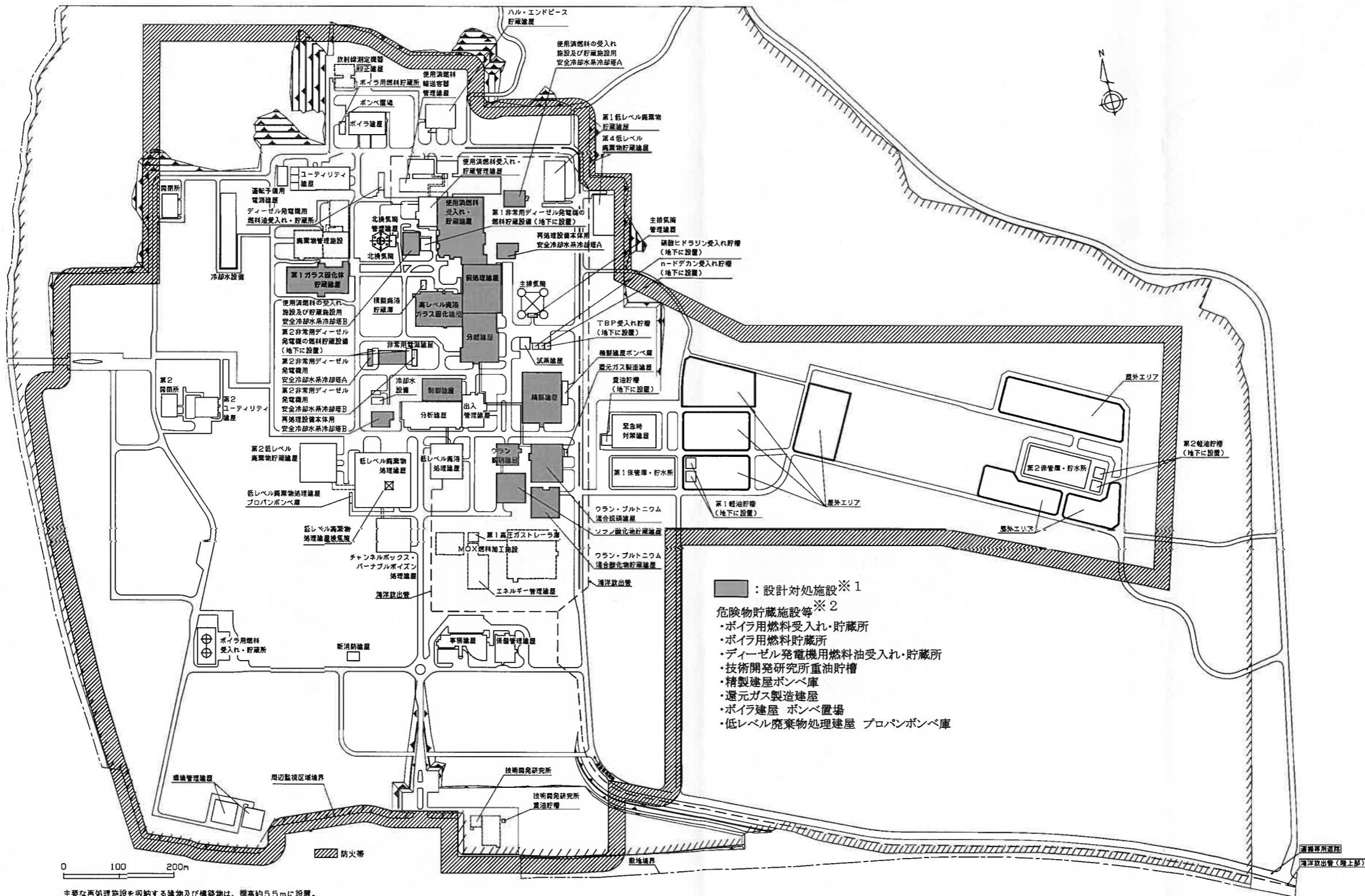
(交換作業)



別紙図 5 ホイールローダ



別紙図 6 防火帯の配置図（乙第85号証6-1-654ページに被告において一部加筆）



※1 設計対処施設とは、外部火災防護対象施設を収納する建屋（外部火災防護対象施設を地下階のみに収納しているものを除く。）、及び屋外に設置する外部火災防護対象施設をいう（乙第85号証6-1-599, 6-1-600ページ）。

※2 危険物貯蔵施設等とは、外部火災防護対象施設へ影響を与えるおそれのある、本件敷地内に存在する屋外の危険物貯蔵施設及び可燃性ガスポンベをいう（乙第85号証6-1-598ページ）。

別紙図7 防火帯設置工事の様子（被告ウェブサイトより）

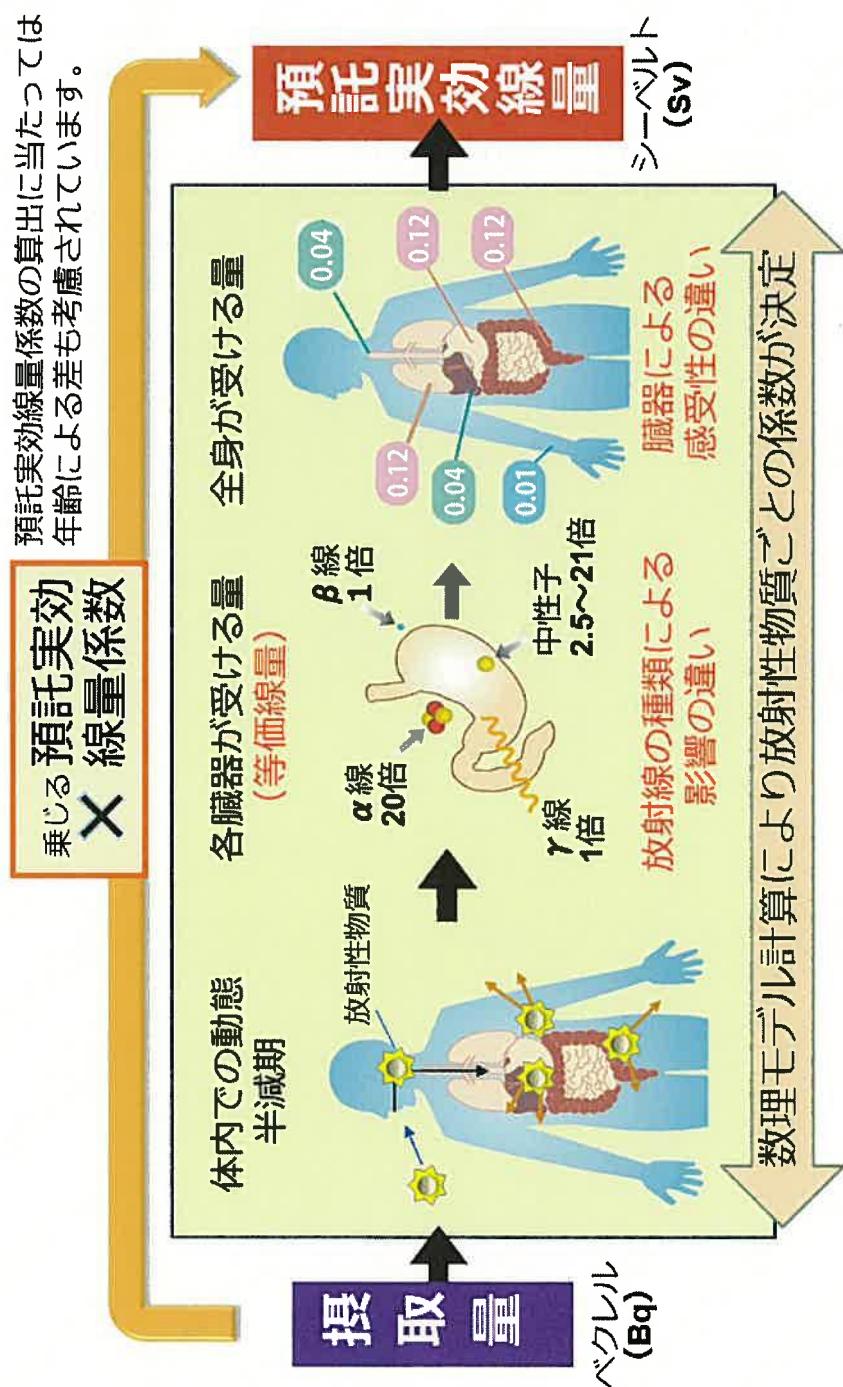


本件敷地の周辺で発生した外部火災が本件敷地内の設計対処施設（別紙図6※1参照）に延焼しないように、燃えるものががない帶状（幅25m以上・全長約8km）の防火帯を設ける。

別紙図 8

実効線量 (S_v) の計算方法（内部被ばく）

（乙第6号証55ページより（被告準備書面（5）の別紙図4を再掲））



語句注

(注 1) トリチウム

トリチウムとは、水素の放射性同位体（注 30）であり三重水素ともいう。通常の水素は陽子 1 個からなる原子核と電子 1 個とで構成されているのに対し、トリチウムは陽子 1 個と中性子 2 個からなる原子核と電子 1 個とで構成されている。

トリチウムは、原子力発電所で人工的に生成されるが、自然界では宇宙線と大気中の窒素、酸素とが反応することでも生成される。通常の水素と同じように酸素と化合して水分子を構成することから、水分子に含まれる形で存在するものが多く、大気中の水蒸気、雨水、海水、水道水等に含まれる。

トリチウムが放出するベータ線は、他の核種（注 31）が放出するものに比べエネルギーが非常に小さいため、紙 1 枚でも遮蔽が可能であり、外部被ばく（注 32）による人体への影響はほぼ無い。トリチウムを含む水が人体に摂取された場合も、通常の水と同じように新陳代謝等によって体外に速やかに排出され、特定の臓器に蓄積されることはない。（乙第 2 号証 46 ページ）

(注 2) 耐震重要施設、耐震重要度分類

耐震重要施設とは、安全機能を有する施設（注 5）のうち、地震の発生によつて生ずるおそれがあるその安全機能（注 5）の喪失に起因する放射線（注 13）による公衆への影響の程度が特に大きいとされている施設であり（再処理事業指定基準規則 6 条 1 項），具体的には、耐震重要度分類が S クラスの施設をいう。本件再処理工場においては、①その破損等により臨界事故を起こすおそれのある施設、②使用済燃料貯蔵設備の燃料貯蔵プール・ピット等（注 19）、③ a 高レベル放射性液体廃棄物（高レベル廃液）を内包する系統及び機器のうち安全上重要な施設（注 6）（高レベル濃縮廃液貯槽等）、b プルトニウムを含む溶液を内包する系統及び機器のうち安全上重要な施設（溶解槽等）、c a, b を収納するセル等、d a, b, c に関連する施設で放射性物質の外部への放出を抑制するた

めの施設（換気設備のうち安全上重要な施設等），④安全冷却水系，プール水冷却系，補給水設備，⑤安全圧縮空気系等が，それぞれ耐震重要施設に当たる（乙第85号証6-1-244ないし6-1-246ページ）。

耐震重要度分類とは，各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（耐震重要度）に応じた分類をいう。各施設は，Sクラスのほか，Bクラス，Cクラスに分類される（再処理事業指定基準規則の解釈別記2の2）。

（注3）基準地震動，基準地震動S_s

基準地震動とは，原子力発電所，再処理工場等の耐震設計に用いるために策定する地震動をいう。

新耐震設計審査指針では，「耐震設計上重要な施設は，敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり，施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して，その安全機能が損なわれることがないように設計されなければならない」との基本方針が示され，この地震動として耐震設計指針（旧指針）の基準地震動S₁及びS₂（被告準備書面（3）注5）に替わり，基準地震動S_sが定義され，基準地震動S_sは，「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について，解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することとなった。基準地震動S_sに係る基本的な考え方は，設置許可基準規則及び再処理施設事業指定基準規則においてもほぼ同一である。

（注4）地震力

地震力とは，地震動により建物・構築物及び機器・配管系に作用する力をいう。

（注5）安全機能，安全機能を有する施設

安全機能とは、再処理施設の運転時、停止時、運転時の異常な過渡変化（注7）時又は設計基準事故（注8）時において、再処理施設の安全性を確保するために必要な機能をいう（再処理事業指定基準規則1条2項3号）。本件再処理工場における安全機能には、遮蔽機能、放射性廃棄物の放出管理機能、放射線監視機能（以上被告準備書面（2）第5章参照）、臨界防止機能、閉じ込めの機能、冷却機能、火災等による損傷の防止機能（以上同第6章参照）等が含まれる。

安全機能を有する施設とは、再処理施設のうち、安全機能を有するものをいう（再処理事業指定基準規則1条2項4号）。再処理事業指定基準規則第2章は、安全機能を有する施設について規定している。

（注6）安全上重要な施設

安全上重要な施設とは、安全機能を有する施設のうち、その機能の喪失により、公衆等に放射線障害を及ぼすおそれがあるもの及び設計基準事故時に公衆等に及ぼすおそれがある放射線障害を防止するため、放射性物質又は放射線が再処理施設を設置する工場等外へ放出されることを抑制し、又は防止するものをいう（再処理事業指定基準規則1条2項5号）。安全上重要な施設は、それが果たす安全機能の性質に応じて、異常発生防止系（Prevention System（P.S.））。その機能の喪失により、再処理施設を異常状態に陥れ、もって公衆等に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの。）と異常影響緩和系（Mitigation System（M.S.））。再処理施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって公衆等に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの。）とに分類される（再処理事業指定基準規則の解釈1条部分の2項（乙第25号証））。

本件再処理工場においては、遮蔽機能との関係では遮蔽機能を有する設備が（乙第85号証6-1-429, 6-1-431, 6-1-433, 6-1-436ページ）、放射性廃棄物の放出管理機能及び閉じ込めの機能との関係では放射性

物質を内包する各系統及び機器、これらを収納しているセル等、気体廃棄物の廃棄施設等が（同号証 6-1-427ないし 6-1-431ページ）、放射線監視機能との関係では主排気筒の排気筒モニタが（同号証 6-1-436ページ）、臨界防止機能との関係では全濃度安全形状寸法管理をしている機器等が（同号証 6-1-432ページ）、冷却機能との関係ではプール水冷却系、安全冷却水系、補給水設備等が（同号証 6-1-435ページ）、火災等による損傷の防止機能との関係では安全圧縮空気系等が（同号証 6-1-431ページ）、それぞれ安全上重要な施設に当たる。

（注 7）運転時の異常な過渡変化

運転時の異常な過渡変化とは、運転時に予想される機械又は器具の单一の故障若しくはその誤作動又は運転員の单一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には温度、圧力、流量その他の再処理施設の状態を示す事項が安全設計上許容される範囲を超えるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象をいう（再処理事業指定基準規則 1 条 2 項 1 号）。被告は、本件再処理工場の設計の基本方針において、深層防護のうち異常拡大防止の考え方方が適切に採用されていることを確認するために、運転時の異常な過渡変化を選定し、異常発生防止に係る対策を考慮せずに異常拡大防止に係る対策が十分機能を発揮するか否かにつき解析を行い、判断基準を満たすことを確認している。

（注 8）設計基準事故

設計基準事故とは、発生頻度が「運転時の異常な過渡変化」より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には再処理施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象をいう（再処理事業指定基準規則 1 条 2 項 2 号）。被告は、本件再処理工場の設計の基本方針において、

深層防護のうち事故影響緩和の考え方が適切に採用されていることを確認するために、設計基準事故を選定し、異常発生防止に係る対策及び異常拡大防止に係る対策を考慮せずに事故影響緩和に係る対策が十分機能を發揮するか否かにつき解析を行い、判断基準を満たすことを確認している。

(注 9) 重大事故、重大事故等、重大事故等対策、重大事故等対策等

重大事故とは、設計上定める条件より厳しい条件の下において発生する事故であって、①セル内において発生する臨界事故、②使用済燃料から分離された物であって液体状のもの又は液体状の放射性廃棄物を冷却する機能が喪失した場合にセル内において発生する蒸発乾固、③放射線分解によって発生する水素が再処理設備の内部に滞留することを防止する機能が喪失した場合にセル内において発生する水素による爆発、④セル内において発生する有機溶媒その他の物質による火災又は爆発（上記③のものを除く。）、⑤使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する使用済燃料の著しい損傷、⑥放射性物質の漏えい（上記①ないし⑤のものを除く。）をいう（再処理規則 1 条の 3）。

重大事故等とは、重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故をいう（再処理事業指定基準規則 1 条 2 項 6 号）。

被告は、重大事故等が発生する場合に備えて、重大事故の発生を防止し、その拡大を防止するとともに、その影響を緩和して本件再処理工場外への放射性物質の異常な水準の放出を防止すべく、重大事故等対処設備を設けて安全対策を講じ、手順書の整備等を行い、これらの重大事故等への措置が重大事故に対し有効に機能することを確認（有効性評価）している。本準備書面においては、重大事故等への措置のうち有効性評価により確認している安全対策を「重大事故等対策」といい、これと有効性評価が求められていない安全対策とを併せて「重大事故等対策等」という。

(注 1 0) 活断層

活断層とは、最近の地質年代に繰り返し活動し、将来も活動する可能性のある断層をいう。

(注 1 1) プレート間地震、海洋プレート内地震、内陸地殻内地震

地震が発生する場所やメカニズム（地震の起り方）の違いによる地震の分類を地震発生様式といい、大きく、内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震に分類される。

プレート間地震とは、相接する2つのプレート（被告準備書面（4）注45）の境界面で発生する地震をいう。

海洋プレート内地震とは、海のプレート内部で発生する地震で、発生する場所によって、沈み込む海洋プレート内地震と沈み込んだ海洋プレート内地震とに分けられる。

内陸地殻内地震とは、陸のプレートの上部地殻（被告準備書面（4）注45）に生じる地震をいう。

(注 1 2) 中期更新世

地質年代（地質に関する年代）は、大きくは、古生代、中生代及び新生代に区分されている。そのうち新生代（約6550万年前から現在まで）は、古第三紀、新第三紀及び第四紀の三つに区分されている。

このうち第四紀（約260万年前から現在まで）は、地質年代最新の時代で、更新世（約260万年前から約1.2万年前まで）及び完新世（約1.2万年前から現在まで）に区分されている。さらに、更新世は、前期更新世（約260万年前から約77.4万年前まで）、中期更新世（約77.4万年前から約12.9万年前まで）、後期更新世（約12.9万年前から約1.2万年前まで）に細分さ

れることがある。

上記及び下表の年代の値は、日本地質学会（2020）「地質系統・年代の日本語記述ガイドライン」を参考としている。

代	紀	世	期	年代 (百万年前)
新生代	第四紀	完新世		0.012
		更新世	後期	0.129
			中期	0.774
			前記	2.6
	新第三紀	鮮新世		5.3
		中新世		23.0
	古第三紀			65.5
中生代				

（注13）放射線、放射能

放射線とは、崩壊、核分裂等によって放出される粒子線又は電磁波をいう。粒子線には、崩壊する際に原子核から放出されるアルファ線、ベータ線、核分裂の際に放出される中性子線等がある。電磁波には崩壊する際に原子核から放出されるガンマ線、人工的に原子核の外で発生させるエックス線等がある。

放射能とは、放射性物質が放射線を放出する能力のことを行う。放射能を表す単位としてベクレル（Bq）が用いられる。1 Bq は、1秒間に1個原子核が崩壊する量をいう。

（注14）崩壊熱

崩壊熱とは、原子核が、高いエネルギーを持つ不安定な状態から、時間の経過とともに高速の粒子線や電磁波（放射線）を放出して安定な状態に変化し（これを崩壊という。）、その際に発生する熱のことを行う。

（注15）安全冷却水系の内部ループ、外部ループ

再処理設備本体用の安全冷却水系は、冷却塔、冷却水循環ポンプ、中間熱交換

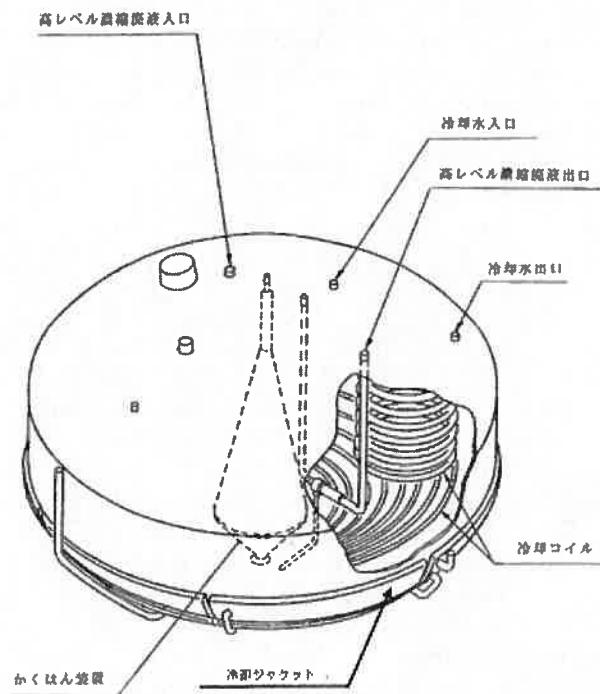
器, 冷却コイル, 冷却ジャケット（注16）等で構成され, 外部ループとは, 中間熱交換器より冷却塔側で冷却水を循環させている系統をいい, 内部ループとは, 中間熱交換器より冷却コイル又は冷却ジャケット側で冷却水を循環させている系統をいう。

安全冷却水系の内部ループの冷却水は, 内部ループのポンプにより各機器に設ける冷却コイル又は冷却ジャケットへ同系の配管を通じて供給され, 機器を冷却し, その後, 中間熱交換器で, 外部ループの冷却水と熱交換され, 外部ループの冷却水は同系の配管を通じて冷却塔で除熱される（被告準備書面（2）別紙図6-9）。

（注16）冷却コイル, 冷却ジャケット

冷却コイルとは, 機器の内部から溶液を冷却することを目的として, 安全冷却水系の内部ループから分岐された配管を, 機器内の溶液に浸かるようにらせん形状（コイル型）に設けたものをいう。冷却コイル内を冷却水が循環することにより, 機器内の溶液を冷却する。

冷却ジャケットとは, 機器の外部から溶液を冷却することを目的として, 内部ループの冷却水が流れる薄い槽を機器の外表面を覆うように設けたものをいう。冷却コイルと同様に, 冷却ジャケット内を冷却水が循環することにより, 機器内の溶液を外部から冷却する。



(乙第85号証6-7-352ページに被告において一部加筆)

(注17) 安全保護回路

安全保護回路とは、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生した場合において、これらの異常を検知し、これらの核的制限値、熱的制限値及び化学的制限値を超えないようにするための設備、並びに火災、爆発その他の再処理施設の安全性を著しく損なうおそれが生じたときに、これらを抑制し、又は防止するための設備の作動を速やかに、かつ自動で開始させるための回路をいう（再処理事業指定基準規則19条）。

(注18) 重大事故等対処設備

重大事故等対処設備とは、重大事故等に対処するための機能を有する設備をいう（再処理事業指定基準規則1条2項項7号）。

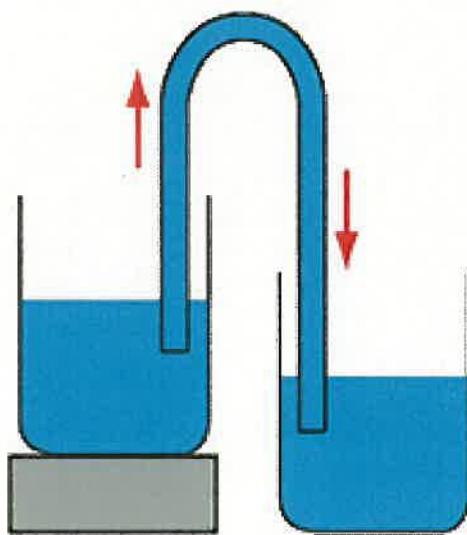
(注19) 燃料貯蔵プール等、燃料貯蔵プール・ピット等

燃料貯蔵プール等とは、本準備書面では、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料貯蔵プール、燃料仮置きピット及び燃料送出しピットをいう。

燃料貯蔵プール・ピット等とは、本準備書面では、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設の燃料取出しピット、燃料仮置きピット、燃料貯蔵プール、チャンネルボックス・バーナブルポイズン取扱いピット、燃料移送水路及び燃料送出しピットをいう。

(注20) サイフォン効果

サイフォン効果とは、曲管（サイフォン）を用いて、液体を途中で出発地より高い地点に上げてから低所の目的地に導くことにより、液体が出発地から目的地（低所）へ移動する現象をいう。出発地が目的地よりも高い位置にある場合、出発地の位置エネルギーは目的地の位置エネルギーよりも高くなる。密閉されていない容器において曲管が液体で満たされているときには、位置エネルギーの差分が運動エネルギーとなり、液体は目的地へ移動する。



(注21) スロッシング

スロッシングとは、液体を入れた容器を振動させた場合に、容器内部の液体が

大きく揺れ動く現象をいう。

スロッシングについては、地震時に、石油タンク等の平置き円筒型タンク等において発生したスロッシングにより、タンク内の液体が溢れたり、液体がタンクの天板に衝突してタンクが破損したりするなどの被害が報告されている。

(注 2 2) スプレイ設備

スプレイ設備とは、燃料貯蔵プール等から大規模に水が漏えいすることを想定し、使用済燃料の著しい損傷の緩和のために使用済燃料全体に水をかける（スプレイする）ための設備をいう。

(注 2 3) 空間（放射）線量率

空間（放射）線量率とは、空間放射線から空気が吸収するエネルギーの量を1時間当たりに換算したものといい、単位には、一般にナノグレイ毎時（n Gy/h）が用いられる。

空間放射線とは空間を飛び交っている放射線のことをいい、宇宙からの放射線や大地や大気からの放射線等がある。空間放射線を連続して測定することにより、施設から環境への影響があった場合速やかに検知することができる。通常測定されているのは主に大地等からの放射線で、地質の違い等により地域で差があり、また、同じ場所であっても気象条件等により変動する。

(注 2 4) 自己反応性物質

自己反応性物質とは、固体又は液体であり、加熱分解等により比較的低い温度で多量の熱を発生し又は爆発的に反応が進行するものをいう。

(注 2 5) 応力

応力とは、物体に外力が作用したとき、これに抵抗するように物体内部で生ず

る単位面積当たりの力をいう。

(注 2 6) 火碎物密度流

火碎物密度流とは、火山の噴火で生じた火山ガス、火碎物の混合物が斜面を流れ下る現象の総称をいう。

(注 2 7) 降下火碎物

火山の噴火によって地表に運び出された物質を火山噴出物といい、火山噴出物のうち、火口から破片状に放出された固体物質の総称を火碎物(火山碎屑物の略)といい、火山灰、軽石等がこれに当たる。降下火碎物とは、火碎物のうち、噴火によって火口から上昇し、風に流されて地表に降下するものをいう。降下火碎物は、火山ガイドにおいては、「大きさ、形状、組成若しくは形成方法に關係なく、火山から噴出されたあらゆる種類の火山碎屑物で降下する物を指す。」と定義されている（乙第182号証2ページ）。

(注 2 8) 輻射強度

輻射強度とは、エネルギーの輻射源からある方向に輻射（放射）された、単位立体角当たりの仕事率（単位時間当たりのエネルギー）を表す物理量をいう。外部火災影響評価ガイド（乙第183号証）では、単位にワット每平方メートル（W/m²）を用いるとされている。

(注 2 9) 生物学的半減期

一般に、半減期とは、放射性物質の放射能が、崩壊により初期の値の半分になるまでに要する時間のことをいう。体内に取り込まれた放射性物質については、その放射能が崩壊により半減するのに要する時間を物理学的半減期といい、代謝により半減するのに要する時間を生物学的半減期という。

(注 3 0) 放射性同位体

同一元素に属する（すなわち同じ原子番号をもつ）原子の間で質量数が異なる原子を互いに同位体であるといい、放射性同位体とは、このうち崩壊を起こして放射線を放出するものをいう。

原子は、陽子、中性子からなる原子核と核外電子とから構成されており、原子番号は、このうちの陽子の数（これは、通常、核外電子数に等しい。）をもって表示されるが、原子番号の同じ原子であっても中性子の数の異なるものが何種類か存在しており、これらが互いに同位体と呼ばれる。原子の質量数は、基本的には、陽子と中性子の数で決まることから、同位体により質量数が異なることになり、同位体を表示する場合には、通常、質量数（陽子数と中性子数との和）をもって示すこととなる。例えば、ウラン238とは質量数が238（陽子数92、中性子数146）の、ウラン235とは質量数が235（陽子数92、中性子数143）のウランの同位体である。

(注 3 1) 核種

核種とは、質量数及び原子番号によって定まる原子又は原子核の種類をいう。放射性の原子又は原子核は、放射性核種と呼ばれる。

(注 3 2) 外部被ばく、内部被ばく

外部被ばくとは、体外に存在する放射性物質が発する放射線による被ばくをいい、これに対して、内部被ばくとは、飲食物の摂取又は空気の吸入に伴って体内に取り込まれた放射性物質が発する放射線による被ばくをいう。

外部被ばくと内部被ばくとの違いは、放射線を発するものが体外にあるか、体内にあるかの違いであり、人体が放射線を受けるという点では同じである。

(注 3 3) 吸収線量

吸収線量とは、放射線を受けた単位質量の物質が放射線のエネルギーを吸収する量をいう。単位にはグレイ（Gy）が用いられる。

(注 3 4) 比放射能

比放射能とは、放射性同位元素又はこれを含有する物質の、単位質量当たりの放射能をいう。単位には、ベクレル毎グラム（Bq/g）等が用いられる。

(注 3 5) 預託実効線量係数

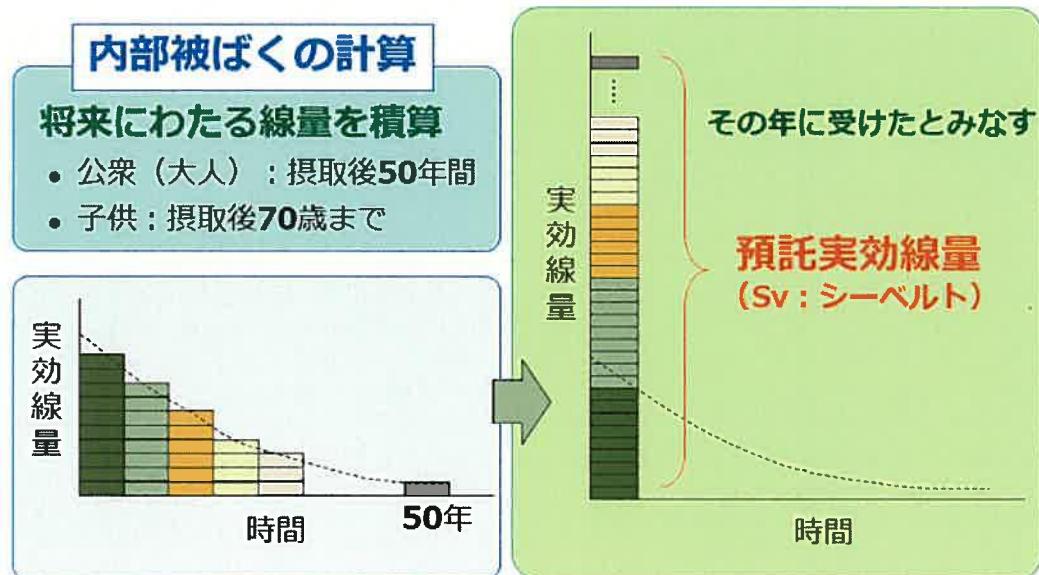
預託実効線量係数とは、内部被ばくによる預託実効線量を求めるために、放射性物質の摂取量（Bq）に乘じる係数をいい、各放射性核種及び化学形並びにその摂取時の年齢毎に値が定められている。単位には、ミリシーベルト毎ベクレル（mSv/Bq）等が用いられる。乙第85号証7-5-97, 7-5-105, 7-5-128ページにおいては、これを「実効線量係数」と表記して成人に適用する値を記載している。

預託実効線量とは、人体に摂取され、その体内に留まった放射性物質が、将来に亘って及ぼす内部被ばくの実効線量（注36）の総量を推定した値であり、単位にはシーベルト（Sv）が用いられる。

人体に摂取された放射性物質は、時間の経過とともに、崩壊によりその放射能が減少していくとともに、新陳代謝、排泄等の働きによっても体内から減少していく（準備書面（2）38ページ）。放射性核種及び化学形並びにその摂取時の人體の年齢によるこれらの減少速度の違いに加え、放射線の種類による人体への影響の違い、臓器や組織による放射線の感受性の違いを考慮し、当該放射性物質が体内に留まっている間に人体に及ぼす実効線量を積算した結果を、放射性物質の摂取時点において一度に受けたとみなすものが預託実効線量である（別紙図8）。

なお、トリチウム水（HTO）や有機結合型トリチウム（OBT）の預託実効

線量係数は、セシウム 137 (Cs 137) のそれと比べて三桁小さな値であり、HTOやOBT, Cs 137 につきそれぞれ同程度の放射能を摂取した場合、Cs 137 による被ばく線量は HTO によるそれと比べて約 700 倍、OBT によるそれと比べて約 300 倍となる（乙第 184 号証 24 ページ）。



（乙第 6 号証 56 ページより）

(注 3 6) 実効線量

実効線量とは、臓器や組織毎の等価線量に、臓器や組織による放射線の感受性の違いを考慮するための組織加重係数を乗じ、これらを足し合わせた値をいう。組織加重係数の合計は 1 になるように決められているため、実効線量は、全身の臓器や組織の等価線量について重み付け平均を探ったものと考えることができる。単位にはシーベルト (Sv) が用いられる。

(注 3 7) オッズ比

オッズ比とは、疫学研究において、ある因子が疾患の原因であると仮定した場合に、当該因子と疾患との関連の強さを示すために用いられる指標をいう。当該因子にばく露した人数を、ばく露していない人数で除した値をオッズといい、疾

患を有する者のオッズを、疾患を有していない者のオッズで除して比を求めたものがオッズ比である。オッズ比が高いほど、その因子と病気の関連性が高いとされている。



(東北電力ネットワーク株式会社ウェブサイトより)

(注 3 8) 周辺監視区域

周辺監視区域とは、本準備書面においては、本件敷地のうち、管理区域（再処理規則 1 条 2 項 2 号）の周辺に設けられた区域であり、当該区域の外側のいかなる場所においても、その場所における線量が原子力規制委員会の定める線量限度を超えるおそれのないものをいう（同規則 1 条 2 項 4 号）。被告準備書面（2）の別紙図 4－2においては、斜線で囲われた範囲として示されている。周辺監視区域内においては、人の居住を禁止し、かつ、業務上立ち入る者以外の立入りを制限することとされている（同規則 9 条 1 項 3 号）。