

**第1回安全確保技術検討会
意見・質問の照会結果と回答
(放射性物質分析・研究施設第2棟の新設)**

2020年7月14日

東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

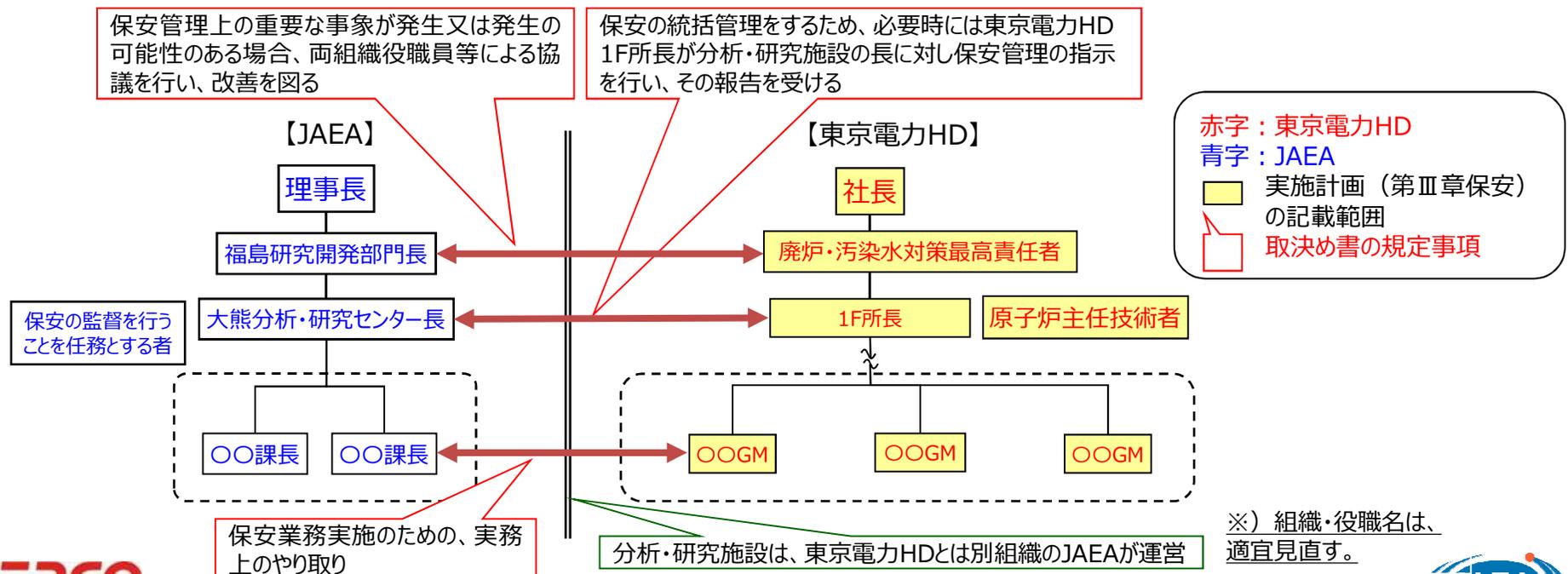


- (1) 設計、建築、運営の実施体制（安全、被ばく管理の責任分担、不適合管理、保守管理、品質管理を含む）
- (2) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解説への適合について
- (3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）
- (4) 第 2 棟内と敷地境界での線量評価
- (5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について（電源喪失時、設備故障時の閉じ込め機能の維持を含む）
- (6) 火災対策について（火災報知器、セル内での火災対策を含む）
- (7) 電源の確保と電源喪失時の対応
- (8) 液体廃棄物の保管、処理、処分方法（溶液の移送管理を含む）
- (9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング
- (1 0) 高レベル放射性廃棄物を取り扱う既存設備で得られた知見の反映

(1) 設計、建築、運営の実施体制(安全、被ばく管理の責任分担、不適合管理、保守管理、品質管理を含む)
(保安管理体制の概要)

JAEAと東京電力HDは本施設の安全性並びに効率性を相互協力により確保するため覚書を交わし、放射性物質分析・研究施設に係る両者の基本的な役割分担、権利義務を以下の通り定めている。

- 放射性物質分析・研究施設は、1Fにおける特定原子力施設の一部として、**東京電力HDが保安に関する統括管理を行う**。
- 放射性物質分析・研究施設の**施設所有・運営**は、十分な技術力を有する**JAEAを主体**とすることで、本施設の有効活用を図る。
- 分析結果の第三者性の観点を踏まえ、JAEAの運営組織は東京電力HDと別組織とする。
- 本施設についての保安管理を確実に実施するため、**両者の関係を取決め書**で規定する。
- 保安管理上の重要な事象が発生又は発生のある可能性がある場合は、両組織の役員による協議を行い、改善を図る。



(1) 設計、建築、運営の実施体制(安全、被ばく管理の責任分担、不適合管理、保守管理、品質管理を含む)
(取決め書の記載事項)

放射性物質分析・研究施設は、JAEAが施設の所有・運営を行う事業体として、東京電力HDの保安管理の下、保安活動を実施する。今後、第2棟に係る取決め書は、以下の第1棟の建設・運転保守における保安管理に関する取決め書に準じた内容とする予定である。

取決め書に定める両社の保安に係る具体的な役割分担

東京電力HD	JAEA
<p>本施設についても、他の実施計画の施設と同等の保安管理・保安活動を実施。</p>	<p>実施計画を遵守。 実施計画第三章の条文から直接的な要求がない場合でも、東電HDの施設と同水準の管理を行う。</p>
<p>特定原子力施設の設置者として、各職務に応じた保安管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JAEAのマニュアル・手順書及びそれらに沿った活動のエビデンスを定期的に確認。 ・運転保守段階では、定期的な現場巡視や保安管理に関する各種会議に参加する等により、当該施設の運用状況を把握。 ・保全計画が適切に管理されていることを定期的に確認。 ・保管管理に係るマニュアル・手順書等を制改訂する際は、JAEAに通知。 	<p>東電HDの保安管理の下、各職務に応じた保安活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東電HDがマネージメントレビューを実施する上で必要な情報やその他双方が必要と考える事項について報告。 ・保安管理上の改善が必要な場合は、改善を実施。 ・保安管理状況を日常的に報告。 ・全ての不適合事象を報告。 ・保安管理に係るマニュアル・手順書等を制改訂する際は、施行前に東電HDに確認を受ける。
<p>保安管理に関する具体的な要求事項をマニュアルとして定める。</p>	<p>左記マニュアルの要求事項に従い、その具体的な手順を示したマニュアル等を定める。</p>
<p>保安検査は東電HDが受検。</p>	<p>東電HDの統括管理の下、保安検査官への状況説明及び必要な対応を行う。</p>
<p>1F所長は、保安管理上の懸念があった際には、設備運用停止やその改善について指示できる。</p>	<p>左記指示に従う。</p>

(2) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈への適合について(1/5)

第2棟の主要設備は、特定原子力施設への要求に加え、既存の使用施設と同等の要求に対してもこれを満たすべく、施設・設備に関して「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（「その解釈」を含む。以下、「使用許可基準規則解釈」）に準拠し設計している。

以下に、使用許可基準規則解釈の主な項目について、第2棟における設計上の考慮を示す。

第二条（閉じ込めの機能）

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものであること。</p> <p>①放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。</p> <p>②放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを確認することができること。また、漏えいが確認された場合、その拡大を防止することができること。</p> <p>③セル等の内部を負圧状態に保つ必要がある場合、当該セル等の内部は常時負圧に保たれていること。</p> <p>④フードは、局所排気設備により開口部の風速を維持できるものであること。</p> <p>⑤使用施設の内部の壁、床その他核燃料物質等によって汚染されるおそれのある部分の表面は、気体又は液体が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料で仕上げること。</p>	<p>放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるよう下記の考慮を行っている。</p> <p>①燃料デブリ等は、セル・グローブボックス等の設備で取り扱い、内部を負圧維持するとともに、ステンスライニング等により放射性物質を閉じ込めることのできる構造としている。また、液体状の放射性物質を内包する貯槽は耐食性を考慮した材料を用いる。</p> <p>②セル等の周囲の室には放射線モニタを設置し、セル等、室は負圧に維持する。また液体状の放射性物質を内包する貯槽は堰内に設置し、漏えい検知器を設ける。これにより漏えいを確認、拡大防止を図っている。</p> <p>③④換気設備によって、セル等は負圧に維持し、フードは開口部の風速を維持できるようにしている。</p> <p>⑤第2棟のセル内面はステンスライニングを施すとともに、放射性物質により汚染のおそれのある室の壁、床等はエポキシ樹脂塗装等としている。</p>

(2) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈への適合について(2/5)

第三条 (遮蔽)

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>使用施設等は、放射性物質からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものでなければならない。</p> <p>①「周辺監視区域外の線量限度」及び「放射線業務従事者に係る線量限度」を満足するために、必要に応じて、遮蔽壁その他の遮蔽物を設けること。</p> <p>②「適切な遮蔽能力を有するもの」とは、例えば、放射線業務従事者の線量限度以下とするため、作業性等を考慮して、遮蔽、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止等、所要の放射線防護上の措置を講じることをいう。</p> <p>③「放射線業務従事者の線量限度以下とする」とは、例えば、放射線業務従事者が立ち入る場所については、遮蔽設計の基準となる線量率を施設内の区分に応じて適切に定めること及び開口部又は配管等の貫通部があるものに対しては、必要に応じ、放射線漏えい防止措置が講じられていることをいう。</p> <p>④「遮蔽設計」に当たっては、遮蔽計算に用いられる線源、遮蔽体の形状及び材質、計算誤差等を考慮し、十分な安全裕度を見込むこと。</p>	<p>使用施設等は、放射性物質からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するよう下記の考慮を行っている。</p> <p>①「周辺監視区域外の線量限度」及び「放射線業務従事者に係る線量限度」を満足するために、セル等はコンクリート壁等により遮蔽を行っている。</p> <p>②セル等は遮蔽を行うとともに、放射性の廃棄物を一時的に保管する設備は地下階に設置する、セルはマニプレータ等の遠隔操作により作業を行う、漏えい防止措置により所要の放射線防護措置を行っている。</p> <p>③第2棟の放射線業務従事者が立ち入る場所については、遮蔽設計の基準となる線量率を施設内の区分に応じて定めるとともに、貫通部については、補助的な遮蔽、屈折構造等の放射線漏えい防止措置を講じている。</p> <p>③遮蔽設計においては、線源強度、線源形状等、十分に保守的なものとなるよう考慮している。</p>

(2) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈への適合について(3/5)

第四条（火災等による損傷の防止）

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>使用施設等は、火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p> <p>①核燃料物質等を取り扱うセル等の設備・機器は、可能な限り、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。</p> <p>②火災又は爆発により臨界管理設備、換気設備等の設備・機器の一部が、その機能を喪失しても、使用施設等全体として、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないように、臨界防止、閉じ込め等の安全機能が確保されるものとする。</p> <p>③火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう消火を行う設備（以下「消火設備」という。）及び早期に火災発生を感知する設備を設けなければならない。</p>	<p>第2棟では、火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減するよう下記の考慮を行っている。</p> <p>①セル等の設備・機器は、可能な限り、不燃性材料又は難燃性材料を使用することとしている。</p> <p>②火災により施設の安全性が損なわれることを防止するために火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせた措置を講じ、火災の早期検知に努めるとともに、消火設備を設けることで初期消火を可能にし、火災により安全性を損なうことのないようにする。</p> <p>さらに、燃料デブリ等を一時的に保管する試料ピットは [REDACTED] とすること、セル等、建屋の二重の閉じ込め構造により、安全機能が確保される設計としている。</p> <p>③第2棟には火災検知器、報知器、消火設備を設ける。</p>

(2) 使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則及びその解釈への適合について(4/5)

第七条（核燃料物質の臨界防止）

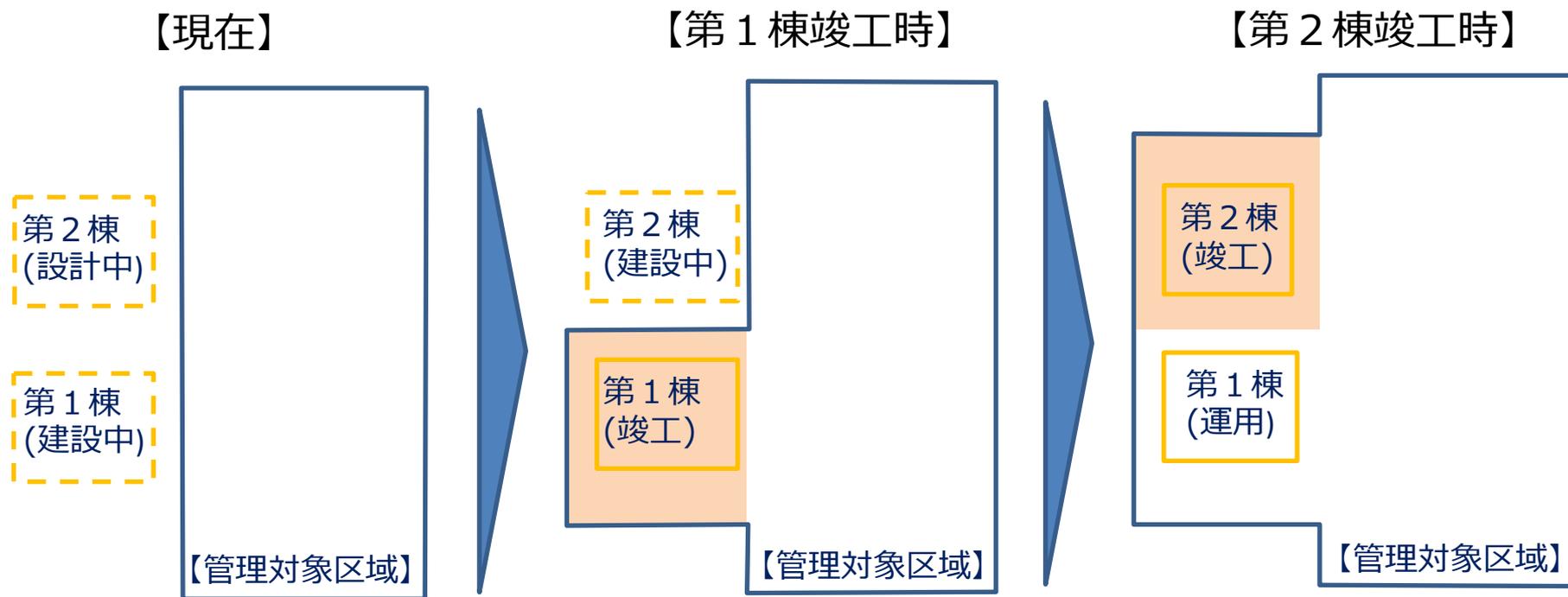
使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じたものでなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none">①核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値が設けられていること。②形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグローブボックスについては、取り扱う核燃料物質自体の質量等について、適切な核的制限値が設けられていること。③核的制限値を設定するにあたっては、取り扱われる核燃料物質の化学的組成、プルトニウム富化度及び同位体組成、密度、幾何学的形状及び減速条件、中性子吸収材等を考慮し、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による誤差、誤操作等を考慮して十分な裕度を見込むこと。④、2つ以上の単一ユニットが存在する場合について、単一ユニット相互間が核的に安全な配置であることを確認すること。⑤臨界警報装置等により臨界及びその継続性を検知することができる設計であること。	<p>第2棟では、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、下記の考慮を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none">①燃料デブリ等を一時的に保管する試料ピットはホール（直径、間隔、深さ）の形状を管理するとともに、1ホール（燃料デブリ重量）を制限している。②形状寸法管理が困難なセル等については、燃料デブリの取り扱い量を制限する質量管理としており、その重量を制限している。③質量管理値、試料ピットの形状を定めるにあたっては、燃料デブリのプルトニウム富化度、同位体組成等を安全側の値とし、中性子の減速効果については最適な条件（最も安全側の条件）としており、十分な裕度を見込んでいます。④試料ピットについては、セル内の燃料デブリとの中性子相互作用も考慮した計算モデルにて臨界上安全であることを確認している。⑤第2棟では中性子モニタ等により臨界の検知が可能なものとしています。

第九条（地震による損傷の防止）

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p> <p>施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラスに分類するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none">・ Sクラス 自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放出する可能性のある施設であって環境への影響が大きいもの。例えば、核燃料物質を非密封で取り扱う設備・機器を収納するセル又はグローブボックス及びこれらと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器であって、その破損による公衆への放射線の影響が大きい施設・ Bクラス 機能喪失した場合の影響がSクラス施設と比べ小さい施設、例えば、セル又はグローブボックス及びこれらと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器であって、その破損による公衆への放射線の影響が比較的小さいもの・ Cクラス Sクラス、Bクラス以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設	<p>施設は、地震力に十分に耐えることができるよう以下の考慮を行っている。</p> <p>第2棟のコンクリートセル等は「耐震設計審査指針」に基づき耐震Bクラスとしている。</p> <p>「核燃料物質の使用等に関する規則」、「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」では、耐震クラスは、その破損による公衆への放射線の影響の程度によって分類することとしており、第2棟についても、一般公衆への影響を検討し、その影響がBクラスの範囲内であることを確認している。</p>

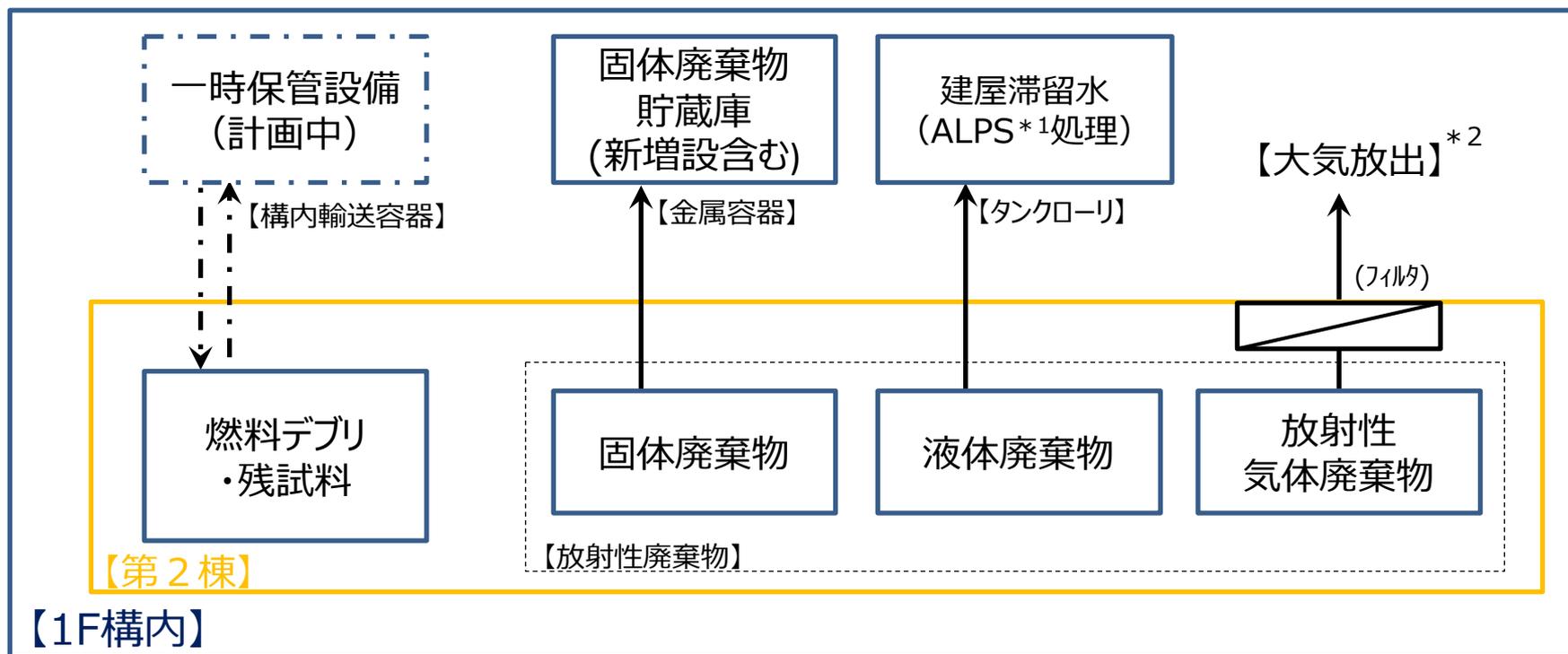
(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（概要）

- 第2棟を1F特定原子力施設の一部として保安管理するため、第1棟（2021年度）及び第2棟（2024年予定）の竣工にあわせ、1F管理対象区域を順次拡大する。これにより、従来の1F構内と第2棟間の輸送は構内輸送となる。



(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（概要）

- 第2棟で発生する放射性廃棄物等は下図に示すように、各々処理・保管を行う。



*1：多核種除去設備

*2：放射性物質の濃度が告示（東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」（平成二十五年四月十二日原子力規制委員会告示第三号）を下回ることを確認

(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（燃料デブリ・残試料）

【燃料デブリ・残試料】

- 燃料デブリからサンプルを取得した後の残試料やその際の加工くず等は、一時保管設備に回収・保管する。
- 移送については、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則」第14条の2に規定された工場又は事業所において行われる運搬に従って輸送する。
なお、本条の第3項「**第一項第二号から第四号まで及び第七号から第十号までの規定は、管理区域内において行われる運搬については、適用しない。**」とあるため、従来の1F構内と第2棟間の輸送にも適用されない。
- 一方で、第2棟では作業員の被ばく線量低減の観点から、燃料デブリ等を収納、受け入れる際は輸送容器を用いて行い、この線量率についてはB型輸送物並み（同等）の値以下（**表面2mSv/h以下、1m離れた場所で100μSv/h以下**）にて運用する。

(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（廃棄物）

【固体廃棄物】

- 通常の実験の実施に伴い発生する可燃固体廃棄物（紙類、木類、プラスチック類、ゴム類）、不燃固体廃棄物（金属くず、塩ビ類、イオン交換樹脂、他）、ならびにデブリ加工治具類や後述するα核種含有廃液を固形化したものは、**既存の固体廃棄物貯蔵庫または今後新增設する固体廃棄物貯蔵庫にて保管管理**する。

【液体廃棄物】

- 事故によって機能喪失した1～4号機、プロセス建屋の分析施設で発生していた分析廃液は、建屋サンプに集水されていたため、滞留水中には既に化学薬品を含む分析廃液が混在している。更に、事故後の構内既存分析施設から発生する分析廃液は、RO処理水、サブドレンなど、構内で採取した試料を分析し発生したものであり、これに前処理などで発生する僅かな化学薬品を含有したものであることから、滞留水に混在処理している。
- JAEA分析施設で発生する分析廃液は、既存分析施設同様に構内試料の分析に伴い発生するものであり、含まれる放射性物質も事故起因によるものである。従い、**既存分析施設同様に滞留水に混在処理を行う**計画としている。なお、第2棟ではα核種が主な放射線源になる廃液も発生するが、これは固形化等により廃液として払い出さない。

(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（廃棄物）

【気体廃棄物】

- 第2棟において高性能フィルタにて放射性物質を除去し、排風機を介して第2棟の排気口より大気放出する。
- 第2棟の排気口から放出される放射性物質の濃度は、試料放射能測定装置にて告示※1に定める濃度限度を下回ることを確認する。

※1:東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」(平成二十五年四月十二日原子力規制委員会告示第三号

(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（参考:1/2）

東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則の一部を改正する規則
令和2年2月6日原子力規制委員会規則第4号
令和2年4月1日施行

（工場又は事業所において行われる運搬）

第14条の2 法第43条の3の22第1項の規定により、発電用原子炉設置者は、発電用原子炉施設を設置した工場又は事業所において行われる核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物（以下この項及び第18条において「核燃料物質等」という。）の運搬に関し、次に掲げる措置（原子力規制委員会がやむを得ないと認めるときは、原子力規制委員会が適当と認める措置）を講じ、運搬前にこれらの措置の実施状況を確認しなければならない。

一 核燃料物質の運搬は、いかなる場合においても、核燃料物質が臨界に達するおそれがないように行うこと。

二 核燃料物質等を運搬する場合は、これを容器に封入すること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

イ 核燃料物質によって汚染された物（その放射能濃度が原子力規制委員会の定める限度を超えないものに限る。）であって、放射性物質の飛散又は漏えいの防止その他原子力規制委員会の定める放射線障害防止のための措置を講じたものを運搬する場合

ロ 核燃料物質によって汚染された物であって、大型機械等容器に封入して運搬することが著しく困難なものを原子力規制委員会の承認を受けた放射線障害防止のための措置を講じて運搬する場合

三 前号の容器は、次に掲げる基準に適合するものであること。

イ 当該容器に外接する直方体の各辺が10cm以上となるものであること。

ロ 容易かつ安全に取り扱うことができ、かつ、運搬中に予想される温度及び内圧の変化、振動等により、亀裂、破損等が生じるおそれがないものであること。

四 核燃料物質等を封入した容器（第二号ただし書の規定により同号イ又はロに規定する核燃料物質によって汚染された物を容器に封入しないで運搬する場合にあっては、当該核燃料物質によって汚染された物。以下この条において「運搬物」という。）及びこれを積載し、又は収納した車両その他の核燃料物質等を運搬する機械又は器具（以下この条において「運搬機器」という。）の表面及び表面から1mの距離における線量当量率がそれぞれ原子力規制委員会の定める線量当量率を超えないようにし、かつ、運搬物の表面の放射性物質の密度が第9条第一号八の表面密度限度の十分の一を超えないようにすること。

(3) 放射性廃棄物の扱いについて（取扱方法と安全性、輸送先、保管場所・設備を含む）（参考:2/2）

五 運搬物の運搬機器への積付けは、運搬中において移動し、転倒し、又は転落するおそれがないように行うこと。

六 核燃料物質等は、同一の運搬機器に原子力規制委員会の定める危険物と混載しないこと。

七 運搬経路においては、標識を設けること等の方法により、運搬に従事する者以外の者及び運搬に使用する車両以外の車両の立入りを制限し、かつ、必要な箇所に見張人を配置すること。

八 車両に積載して運搬する場合は、徐行するとともに、運搬行程が長い場合にあっては、保安のため他の車両を伴走させること。

九 核燃料物質等の取扱いに関し、相当の知識及び経験を有する者を同行させ、保安のため必要な監督を行わせること。

十 運搬物（コンテナ（運搬途中において運搬する物自体の積替えを要せずに運搬するために作られた運搬機器であって、反復使用に耐える構造及び強度を有し、かつ、機械による積込み及び取卸しのための装置又は車両に固定するための装置を有するものをいう。）に収納された運搬物にあっては、当該コンテナ）及びこれを運搬する車両の適当な箇所に原子力規制委員会の定める標識を取り付けること。

2 前項の場合において、特別の理由により同項第三号及び第四号に掲げる措置の全部又は一部を講ずることが著しく困難なときは、原子力規制委員会の承認を受けた措置を講ずることをもって、これらに代えることができる。ただし、当該運搬物の表面における線量当量率が原子力規制委員会の定める線量当量率を超えるとときは、この限りでない。

3 第1項第二号から第四号まで及び第七号から第十号までの規定は、管理区域内において行われる運搬については、適用しない。

4 第1項の規定は、核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則（昭和53年総理府令第57号）第3条から第17条の2まで及び核燃料物質等車両運搬規則（昭和53年運輸省令第72号）第3条から第19条までに規定する運搬の技術上の基準に従って保安のために必要な措置を講じて工場又は事業所において行われる運搬については、適用しない。

(4) 敷地境界での線量評価(1/5)

— 評価条件 —

➤ 計算コード

3次元連続エネルギーモンテカルロコードMCNPを用いて評価を実施した。

➤ 線源

【線源物質、放射エネルギー】

第2棟に受け入れる燃料デブリ等には溶け落ちた燃料の他に炉内構造物やコンクリートとの混合反応物など様々な物質が含まれていることが想定されるが、線源としては保守的に燃料のみで構成されているものとして評価を行った。

また、第2棟で扱う燃料デブリ等の量が比較的少量であり、炉心の平均的なものではないことを考慮し、燃料ペレットベースでの初期燃料組成、燃焼度を用いて燃焼計算を行い、その放射エネルギーを評価した。計算にはORIGEN2.2-UPJを用い、断面積ライブラリはBWR用のBS370J33を用いた。

【線源形状】

第2棟に受け入れる燃料デブリ等は様々な形状、寸法を有していると考えられること、前処理、測定等においてもその形状、寸法が異なると考えられることから、保守的に線源形状は点線源とした。なお、容器形状により、線源の形状、寸法が確定している液体廃棄物及び固体廃棄物については体積線源とした。

【線源位置】

コンクリートセルについては壁厚が異なる等を考慮し、線量率が最も高くなるセルに線源を配置し、セル内で線源位置が移動するのでセルの中心に配置した。また、鉄セル及びグローブボックス・フードについては線源の位置が移動するため、取扱エリアの中心に線源を設置し評価した。

想定する各設備の放射エネルギーは、各設備における最大取扱量(右表)とした。その合計は [] となる。

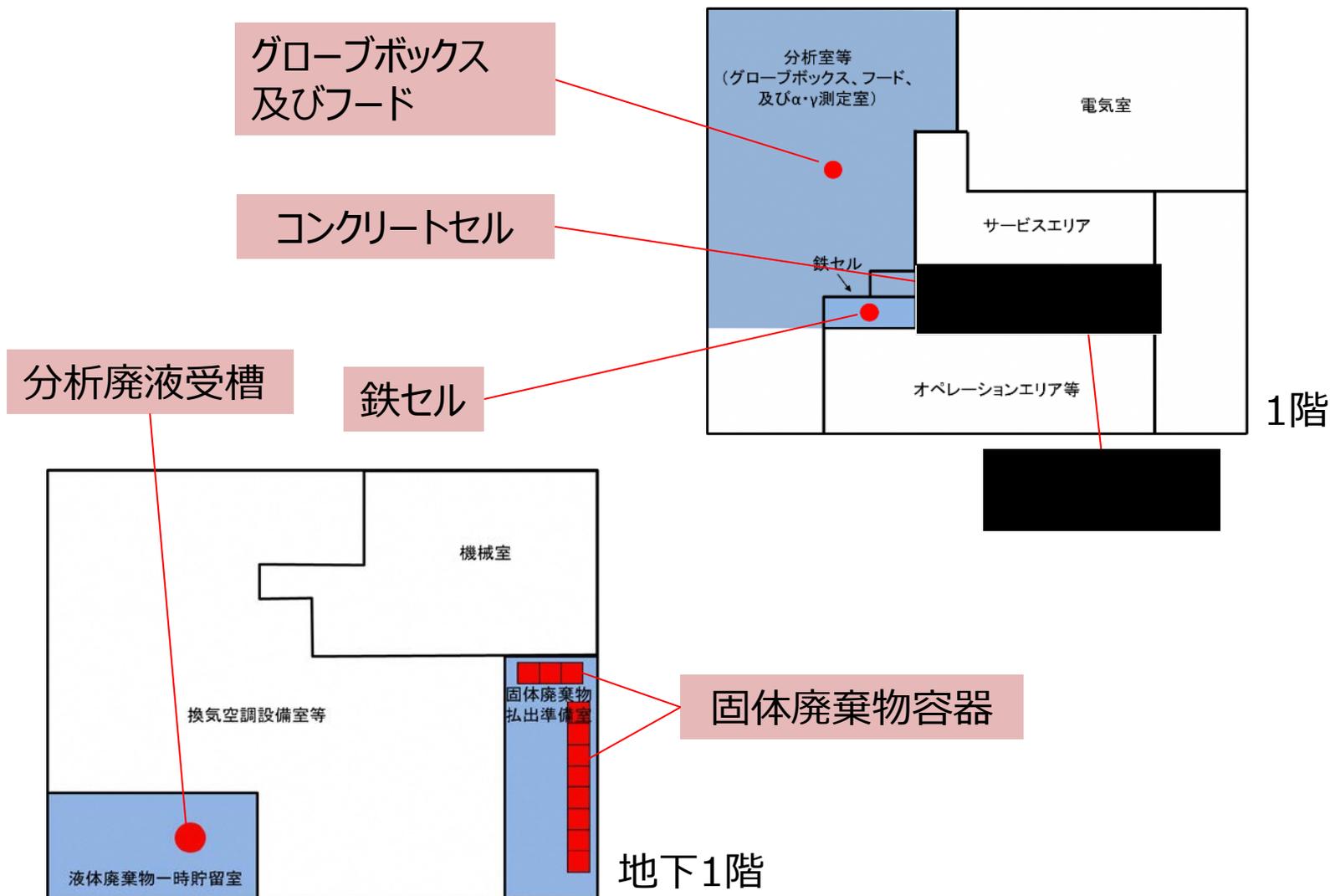
機器・室名	放射エネルギー
コンクリートセル及び測定機器室※1	[]
試料ピット	
鉄セル	
グローブボックス及びフード※2	
固体廃棄物容器	
分析廃液受槽	
合計	

※1：コンクリートセル（セル内高線量固体廃棄物含む）及び測定機器室の合計値

※2：グローブボックス及びフード、 α ・ γ 測定室の合計値

(4) 敷地境界での線量評価(2/5)

—線源位置—



● : 敷地境界の線量評価時の線源位置 (取扱いエリアの中心)

(4) 敷地境界での線量評価(3/5)

－評価結果－

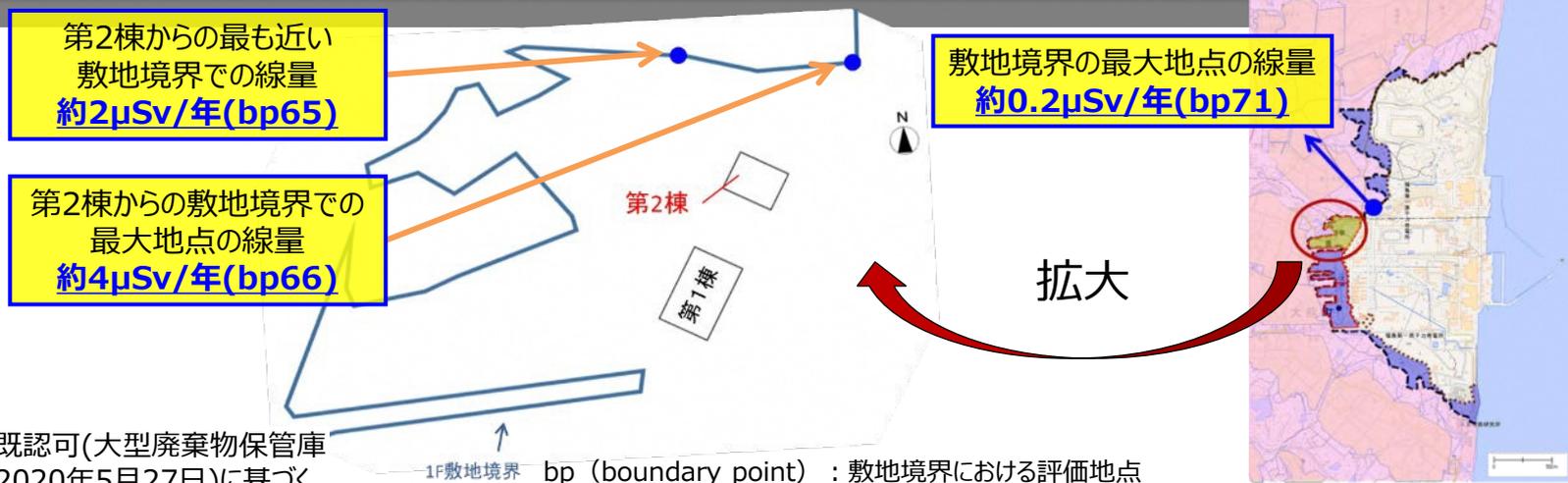
コンクリートセル、鉄セル等の設備で最大量の線源(燃料デブリ等質量相当)を同時に取り扱う等の安全側の条件を想定し、直接線及びスカイシャイン線※の敷地境界線量における実効線量を評価した。

※天井を通過した後施設上方の空気中で反射され、建物から離れた地上付近に降り注ぐ放射線

(評価結果)

第2棟からの敷地境界での最大地点の実効線量を計算した結果、**約4 μ Sv/年**となった。

現行の福島第一の敷地境界のうち最大となる地点 (bp71)における第2棟からの実効線量は、約0.2 μ Sv/年。これを合算した1F各施設からの実効線量の合算値は**約0.92mSv/年**※¹であり、規制値(1mSv/年)を下回る。なお、第2棟からの実効線量が最大となる地点(bp66)での1F各施設からの実効線量の合算値は約0.87mSv/年である。



bp65, 66における実効線量の内訳

(単位： μ Sv/年)

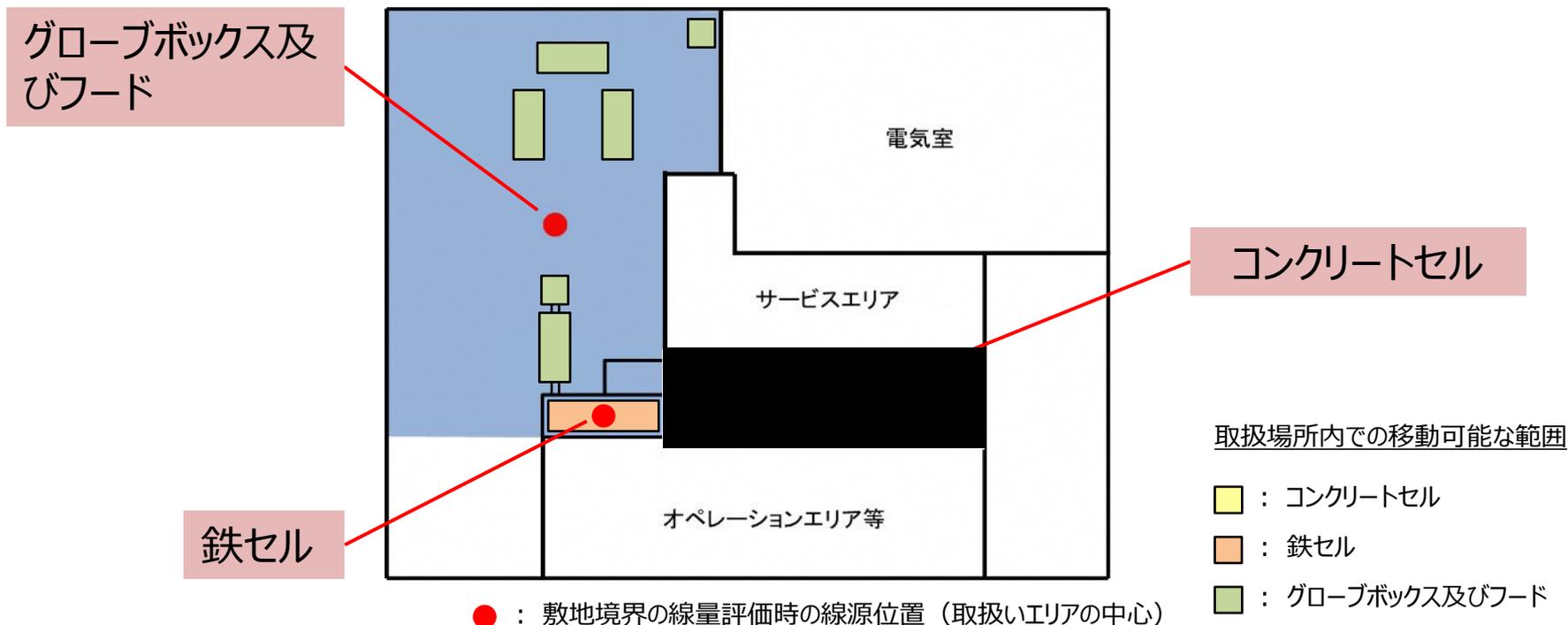
	鉄セル	コンクリートセル	試料ピット	グローブボックス 及びフード	分析廃液受槽	固体廃棄物容器	合計
bp65	0.38	0.17	0.79	0.24	0.10	0.28	1.96
bp66	0.35	0.38	2.40	0.17	0.06	0.12	3.48

(4) 敷地境界での線量評価(4/5)

－線源位置を取扱いエリアの中心とした場合の影響について①－

敷地境界での線量評価における線源位置について、第2棟では分析に用いる分析試料等を、コンクリートセル、鉄セル並びにグローブボックス及びフード内で移動させるが、敷地境界の評価点が多方向にあることから、1つの評価点に対し、最も近い位置に線源を配置すると他の評価点に対しては離れることとなり、評価結果が低くなるため代表点（取扱いエリアの中心）に設定した。

ここでは、各取扱場所内において移動させることが可能な線源を、その移動範囲内で第2棟からの線量が最も高くなる地点bp66に対し最遠及び最短の位置に配置した場合の線量と他の評価点における線量の変化を評価した。

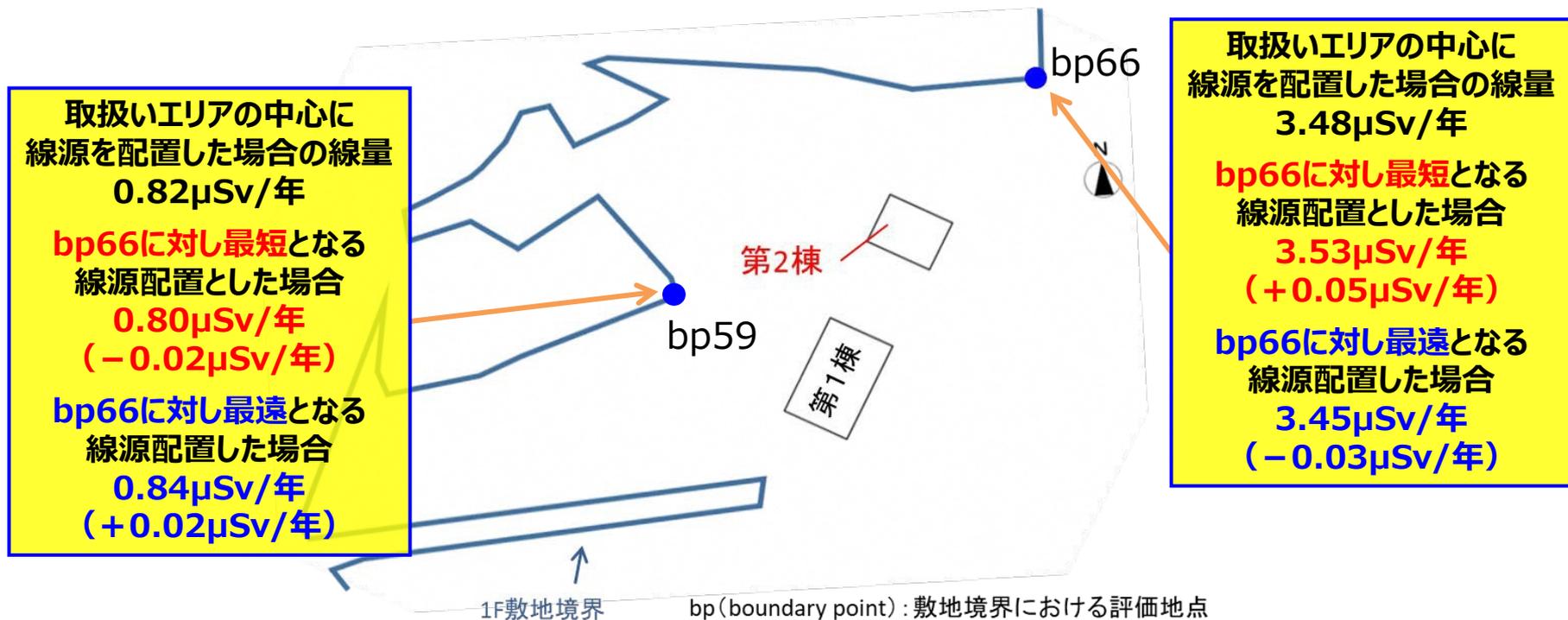


第2棟 1階平面図

(4) 敷地境界での線量評価(5/5)

— 線源位置を取扱いエリアの中心とした場合の影響について② —

各取扱場所内において移動させることが可能な線源を、その移動範囲内で評価点bp66に対し最遠及び最短の位置に配置した場合の線量と他の評価点としてbp59における線量を評価した。



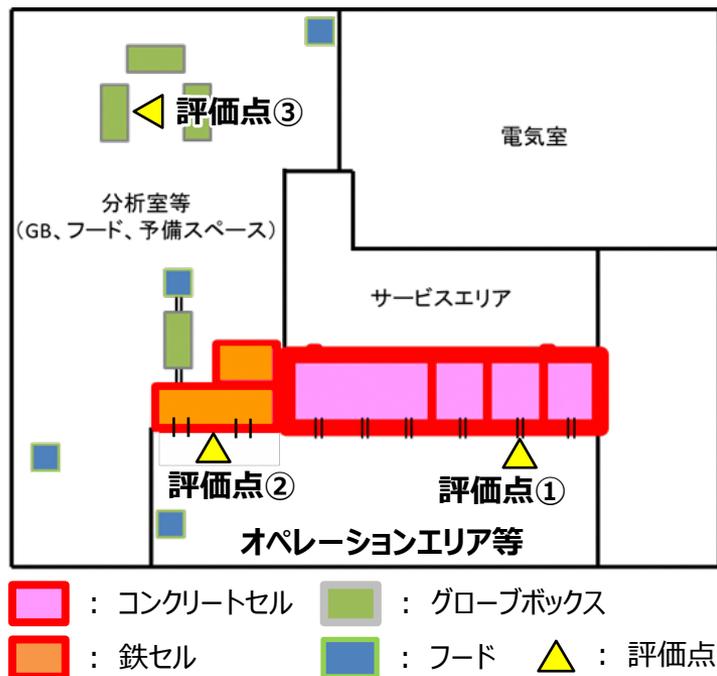
比較する評価点 (bp59, bp66) の位置関係

評価点に対し、線源位置を近づけることで線量は増加するが、その増加量の影響は低いものとなっている。なお、線源の設定にあたり、線源強度が最も高くなる燃料のみで構成し、また、敷地境界の線量評価では、保守点検等で分析を実施しない期間があるものの年間を通じて同じ場所に線源があるものとするなど、保守的な条件を設定しており、これらの条件により、線源位置による敷地境界の実効線量に与える影響については、包含される。

(4) 第2棟内の線量評価

第2棟では、放射線業務従事者等の被ばく線量を合理的に達成できるかぎり低くするため、エリアごとに作業内容に応じた線量率区分を定め、これを満足する十分な遮蔽を設けている。なお線量率区分については、福島第一原子力発電所と同じ区分で設定する。分析試料等は、コンクリートや鉄で遮蔽されたセル内に置かれ、オペレーションエリアからマニピュレータ等の遠隔操作機器を用いて取り扱う。また、少量の取扱いにおいては、分析室等に設置されたグローブボックス（GB）及びフード内で取り扱う。

主な作業エリアであるオペレーションエリア（線量率区分：0.01mSv/h未満）及び分析室等（線量率区分：0.05mSv/h未満）における線量率について評価結果を示す。



第2棟 1階平面図

【評価条件】

- (1) 評価点①ではコンクリートセル内、評価点②では鉄セル内、評価点③ではGB内にそれぞれ最大取扱量に応じた放射線量を線源として配置する。
- (2) 線源は点線源とし、設計上、評価点まで最短となる位置に配置する。
- (3) 評価点①及び②については、コンクリート及び鉄の壁を遮蔽体として考慮する。
- (4) 3次元連続エネルギーモンテカルロコードMCNPを用いて評価を実施する。

【評価結果】

	評価点①	評価点②	評価点③
線量率(mSv/h)	0.0018	0.00061	0.0081
線量率区分(mSv/h)	0.01未満	0.01未満	0.05未満

いずれの評価点においても、線量率区分を満足することを確認した。

(5) 燃料デブリ等を取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について

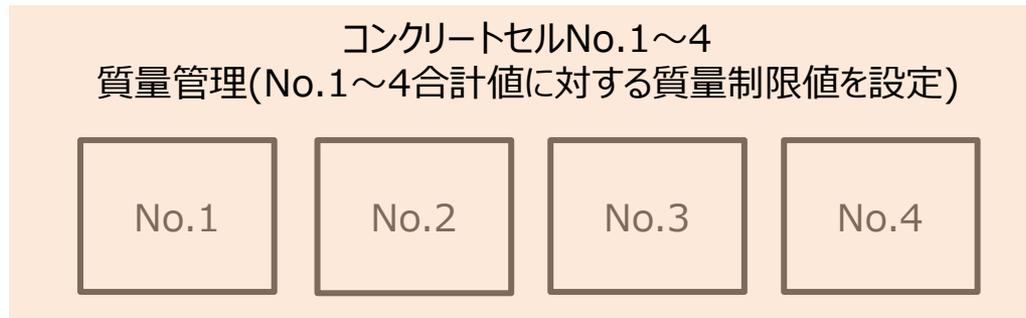
第2棟の安全に係る事項のうち注目される項目として、以下を紹介する。

- 第2棟に特有な安全対策として、
 - 臨界安全設計
 - 放射性物質拡散防止対策
- 実施計画施設全般において重要な安全対策として、
 - 耐震設計（耐震重要度分類の考え方）
 - 敷地境界線量評価
 - 火災対策

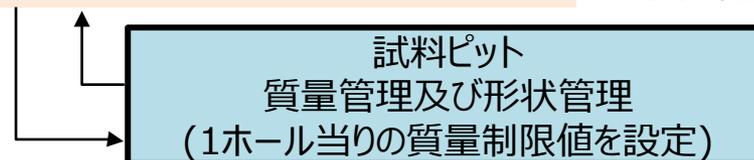
(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 臨界安全設計 (1/3) —

第2棟で取り扱う燃料デブリは核燃料物質等で構成されているため、第2棟の設計では臨界安全を考慮している。

- 燃料デブリは主にコンクリートセルで扱う。また、第2棟での一時的な保管は[REDACTED] [REDACTED] 試料ピットで行う。
- コンクリートセルでは、取り扱う燃料デブリ等の質量を制限する質量管理により臨界安全を確保する（取り扱う燃料デブリ等の量に制限する。）。
- 試料ピットは、複数のホールから構成されており、1ホールあたりの質量制限を設定し、形状管理（ホール形状、ホール間距離等の制限）により、臨界安全を確保する。



※鉄セル、グローブボックス及びフードは燃料デブリ取扱量が少量のため、臨界とならない。



(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 臨界安全設計 (2/3) —

臨界設計の結果については、以下のフローに基づき、未臨界性を満足することを確認した。なお、未臨界性の判断基準は、中性子実効増倍率 (k_{eff}) に標準偏差の3倍 (3σ) を加えた値が0.95以下となることとした※1。

その際の燃料デブリについては、3.2.で述べたとおり以下のような保守的な想定を置くこととした。

- ✓ 炉内においては、Pu富化度/濃縮度の高い新燃料の燃料成分において、もっとも核物質が多くなる。燃料デブリ等においては、炉内における燃焼や、燃料デブリを構成するその他要素（Pu富化度/濃縮度の低い燃料成分や構造材等）と混合することで、重量当たりの核物質量は低下する。
- ✓ 以上を踏まえ、保守的な燃料デブリの仕様として、1~3号機の新燃料のうち、臨界に寄与する核物質量が最も多い3号機のMOX燃料のみで構成されていると想定した場合の値を設定する。

保守的な評価条件の想定

臨界安全評価上、最も厳しくなる条件を想定・検討し、評価条件として設定

コンクリートセルの 臨界安全解析

燃料デブリ等を分析試料として取扱うことを想定して、臨界とならない重量を求め臨界に達しないことを確認

試料ピットの 臨界安全解析

燃料デブリ等の一時的な保管を想定して、臨界に達しないことを解析により評価

**臨界とならない
ことを確認**

※1：『臨界安全ハンドブック第2版』, 日本原子力研究所, (1999)

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 臨界安全設計 (3/3) —

- コンクリートセルについては、まず臨界に達しない重量を評価した。
- コンクリートセルでは、燃料デブリ等の受入、外観確認、切断、溶解等を行うため、固体、粉体及び液体の形態が想定される。このうち溶解処理中において、Pu濃度の高い残渣・沈殿が発生する場合を考慮して、臨界安全評価上、最も厳しいPuと水の混合物（非均質性）で臨界に達しない重量を評価した※¹。
- その結果、二重装荷（コンクリートセルに設定した制限値の2倍の量が存在する場合）を考慮しても、臨界に達することはないことを確認した。

- 試料ピットについては、実際の配置設計等を安全側にモデル化し、中性子実効増倍率を解析によって求めた※¹。
- 解析によって得られた中性子実効増倍率は0.92であり、これは未臨界性の判断基準である0.95※²を下回っている。これにより、臨界に達することはないことを確認した。

※¹：解析コードはMVP2.0（連続エネルギーモンテカルロ計算コード）を用いた。

※²：『臨界安全ハンドブック第2版』, 日本原子力研究所, (1999)

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 放射性物質拡散防止対策 (1/5) —

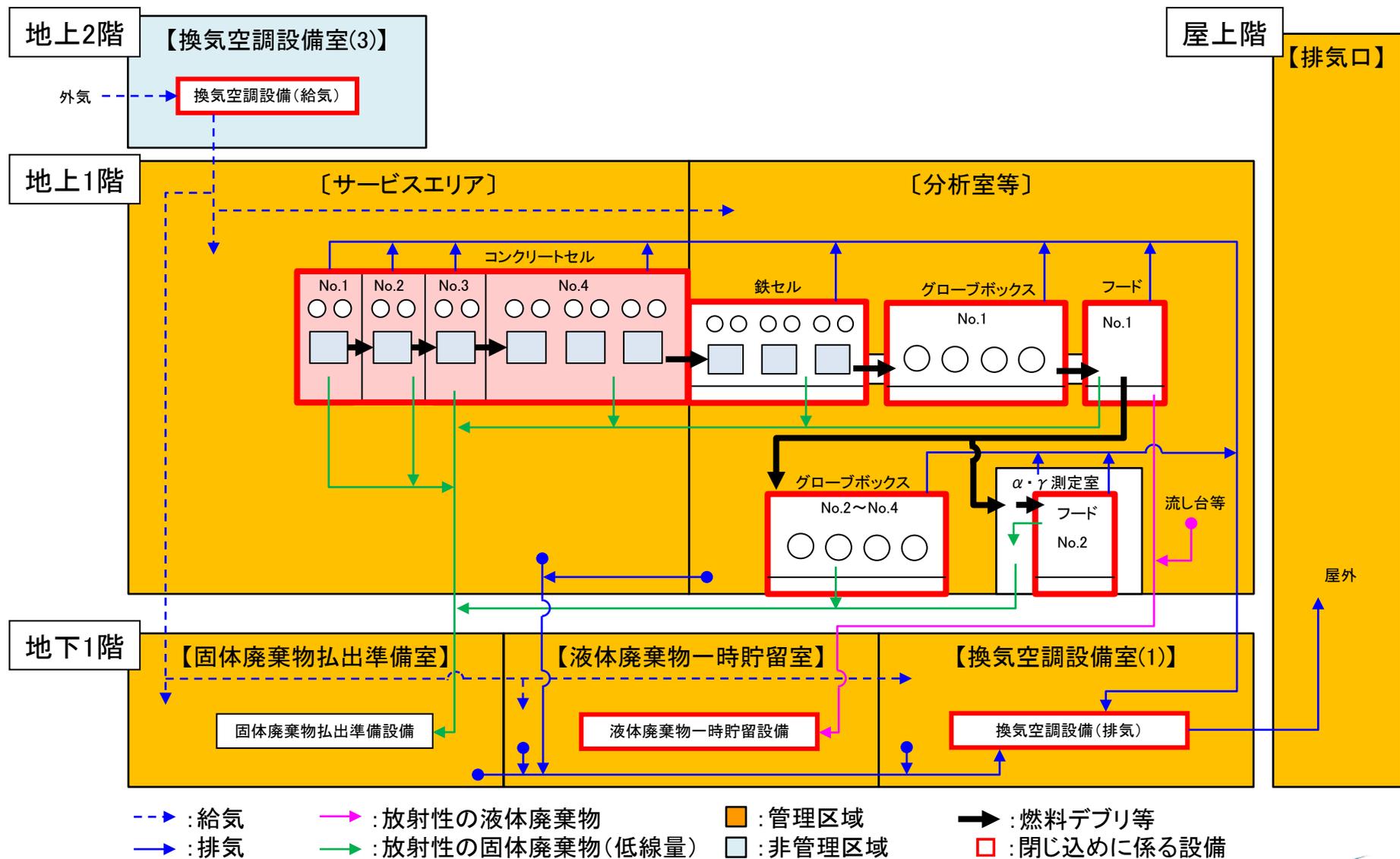
閉じ込めの基本として、燃料デブリ等に含まれる放射性物質の漏えい・拡散を防止するため、以下のような設計上の措置を講じている。

- ・燃料デブリ等は、セル・グローブボックス等の設備で取り扱う。セル・グローブボックスは、**内部を常時負圧**に維持しており、また、ステンスライニング等により**放射性物質を閉じ込めることのできる構造**とすることにより、放射性物質の漏えいを防止している。また、放射性物質の**漏えいがあった場合は、それを検知**※する機能を有している。

※漏えいの検知：定置式の放射線モニタを設置している他、液体廃棄物一時貯留設備においては、漏えい検知器によるとともに、作業毎のサーベイにより放射性物質の漏えいを検知する。

- ・気体廃棄物については、高性能フィルタで十分低い濃度になるまで放射性物質を除去し、その後排気口から放出する。また、異常の有無を確認するために放射性物質濃度を定期的に測定する。
- ・液体廃棄物を一時的に貯留する機器等は環境や内部流体の性状に応じた適切な材料を使用する。液体廃棄物を一時的に貯留する貯槽は、万一、液体状の放射性物質が漏えいした場合の拡大を防止するため堰内に設置する。

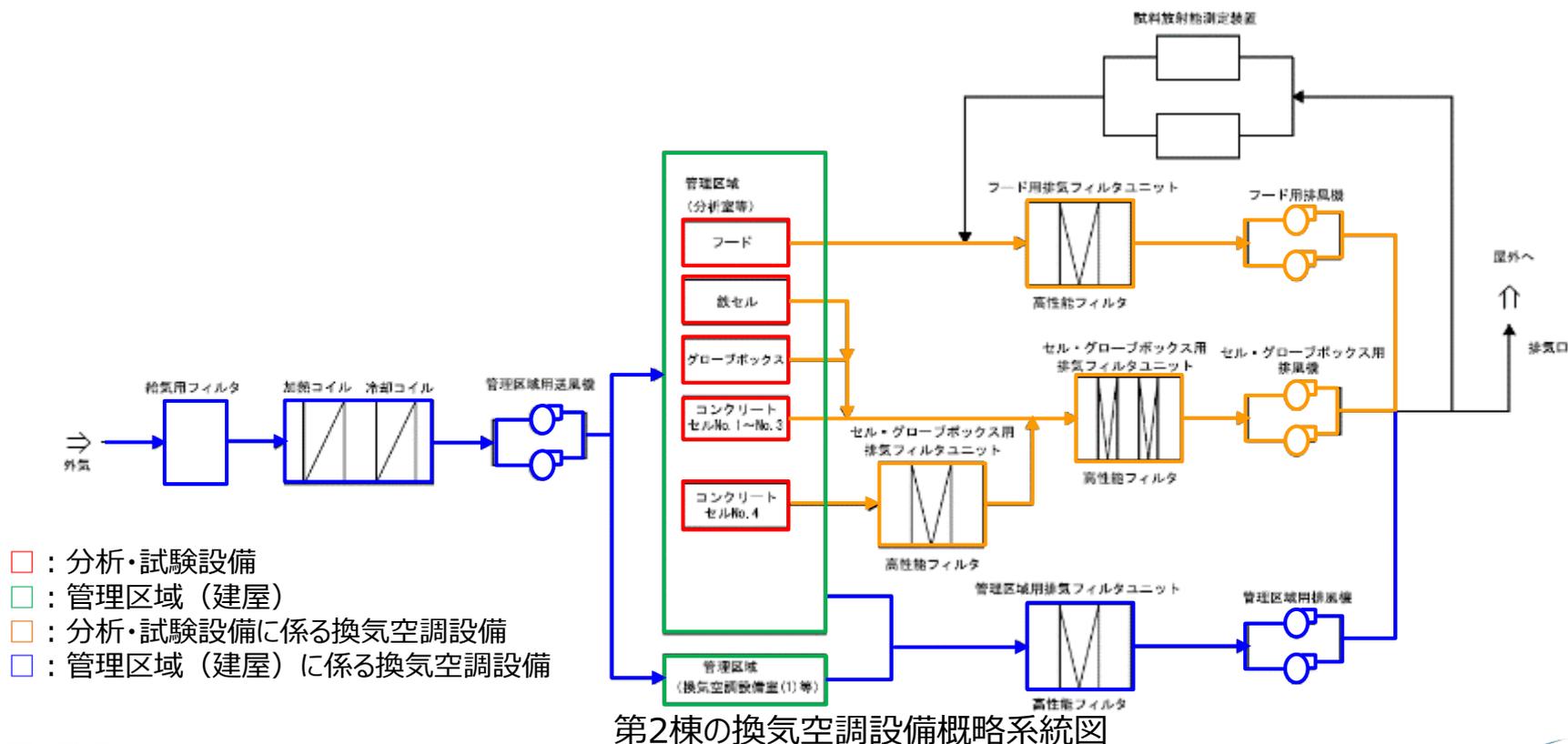
(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 放射性物質拡散防止対策 (2/5) —



(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 放射性物質拡散防止対策 (3/5) —

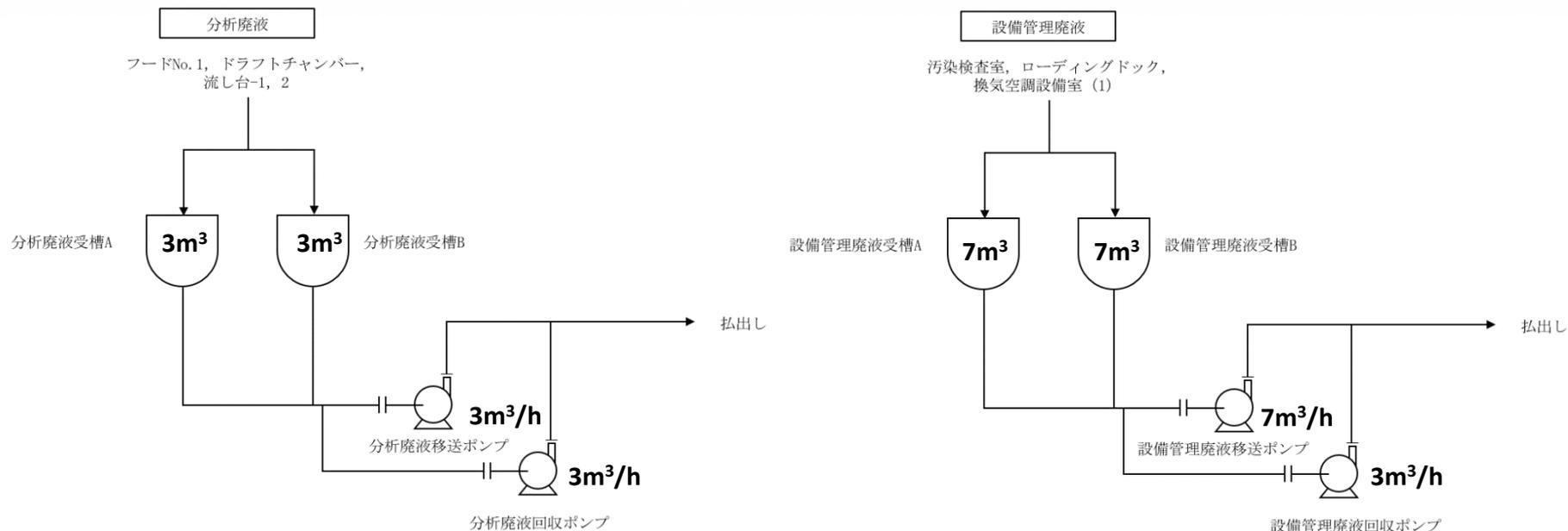
- セル・グローブボックス用排風機等にてコンクリートセル等を負圧に維持し、閉じ込めを行う。
- 管理区域用排風機にて建屋内（管理区域）を負圧に維持し、閉じ込めを行う。
- コンクリートセル等からセル・グローブボックス用排気フィルタユニット間の主要排気管は、基本溶接構造※¹とし、主要排気管内を負圧維持して閉じ込めを行う。

※1：溶接が困難な部分は、気密性を考慮したフランジ接続とする。



(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 放射性物質拡散防止対策 (4/5) —

- 第2棟の液体廃棄物一時貯留設備において取り扱う放射性的液体廃棄物には、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等の作業に伴い発生する分析廃液とその他管理区域から発生する設備管理廃液がある。
- 分析廃液を一時的に保管する分析廃液受槽及び主要配管等については、耐食性を考慮してSUS316Lを使用する。また、設備管理廃液を一時的に保管する設備管理廃液受槽及び主要配管等については、SUS304を使用する。
- 分析廃液受槽及び設備管理廃液受槽には、液位計を設置して槽水位を検知する。



液体廃棄物一時貯留設備の概略系統図

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 放射性物質拡散防止対策 (5/5) —

- 液体廃棄物一時貯留設備において、放射性的の液体廃棄物を一時的に保管する受槽は、漏えい拡大防止のための堰内に設置する。堰は、堰内に設置する槽の漏えい廃液を全量保持できる容量とする。また、堰内は液体が浸透しにくく、腐食しにくいエポキシ樹脂にて塗装する。
- 万一、放射性的の液体廃棄物が堰内に漏えいした場合は、堰内に設置した漏えい検知器により検知する。

液体廃棄物一時貯留設備

各受槽の容量

分析廃液受槽 : 3m³×2基

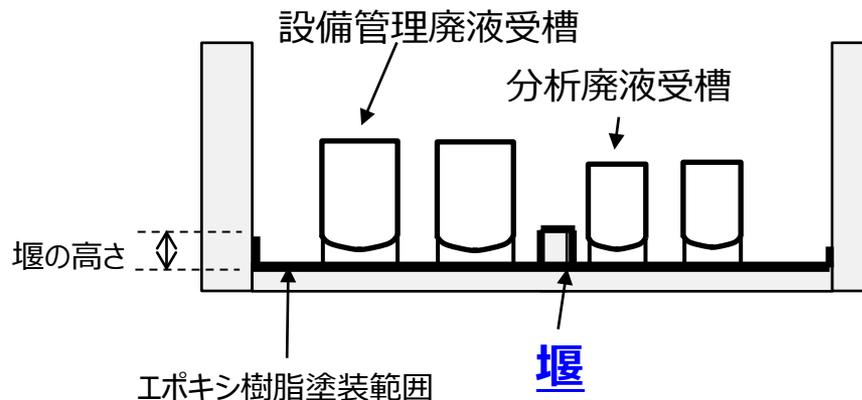
設備管理廃液受槽 : 7m³×2基

堰の高さ

	必要な堰の高さ(mm)※	堰の高さ(mm)
分析廃液受槽エリア	約300	約400
設備管理廃液受槽エリア	約500	約600

※各エリアで、各貯槽2基が全量漏えいしたときの漏えい液の高さ

漏えい検知 : 堰中には、漏えい検知器を設置



立面図

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について
—耐震設計（耐震重要度分類の考え方）（1/3）—

第2棟の耐震設計においては、**第1棟を含む他の実施計画施設と同様に、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（平成18年9月19日）に基づき耐震クラス分類を行う。**

指針において、Sクラスの施設は次のように記載

- ① Sクラスの施設
 - i) 「原子炉冷却材バウンダリ」を構成する機器・配管系
 - ii) 使用済燃料を貯蔵するための施設
 - iii) 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
 - iv) 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- (以下略)

指針では、上記のように**原子炉冷却材バウンダリ、使用済燃料の貯蔵施設、原子炉の緊急停止のための施設等をSクラス**の施設としている。第2棟には、これらのSクラスの施設に該当する設備はない。

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について －耐震設計（耐震重要度分類の考え方）（2/3）－

指針では、Bクラス、Cクラスの施設は次のように記載

② Bクラスの施設

- i) 「原子炉冷却材バウンダリに直接接続されていて、一次冷却材を内蔵しているか又は内蔵しうる施設
- ii) 放射性廃棄物を内蔵している施設。ただし、内蔵量が少ないか又は貯蔵方式により、その破損による公衆に与える放射線の影響が周辺監視区域外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。
- iii) 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により、公衆及び従業員に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設
- iv) 使用済燃料を冷却するための施設
- v) 放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Sクラスに属さない施設

③ Cクラスの施設

上記Sクラス、Bクラスに属さない施設

第2棟には、**Bクラスの施設のiii)**に該当する設備を有している。

したがって、第2棟は、その破損により公衆に影響を与える可能性の大きいものはBクラスで設計し、これ以外のものはCクラスで設計している。

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について
 ー耐震設計（耐震重要度分類の考え方）（3/3）ー

	Bクラス	Cクラス
建屋	第2棟建屋 (コンクリートセル含む)	電気設備棟
分析設備	鉄セル グローブボックス	フード
液体廃棄物一時貯留設備	ー	廃液受槽 廃液移送、回収ポンプ 廃液系統の配管
換気空調設備	セル・グローブボックス排気フィルタ ユニット、排風機、排気管	フード排気フィルタユニット、排風 機、排気管 その他建屋換気空調設備

(5) 燃料デブリなどを取り扱うセル・グローブボックスの安全対策について — 敷地境界線量評価 —

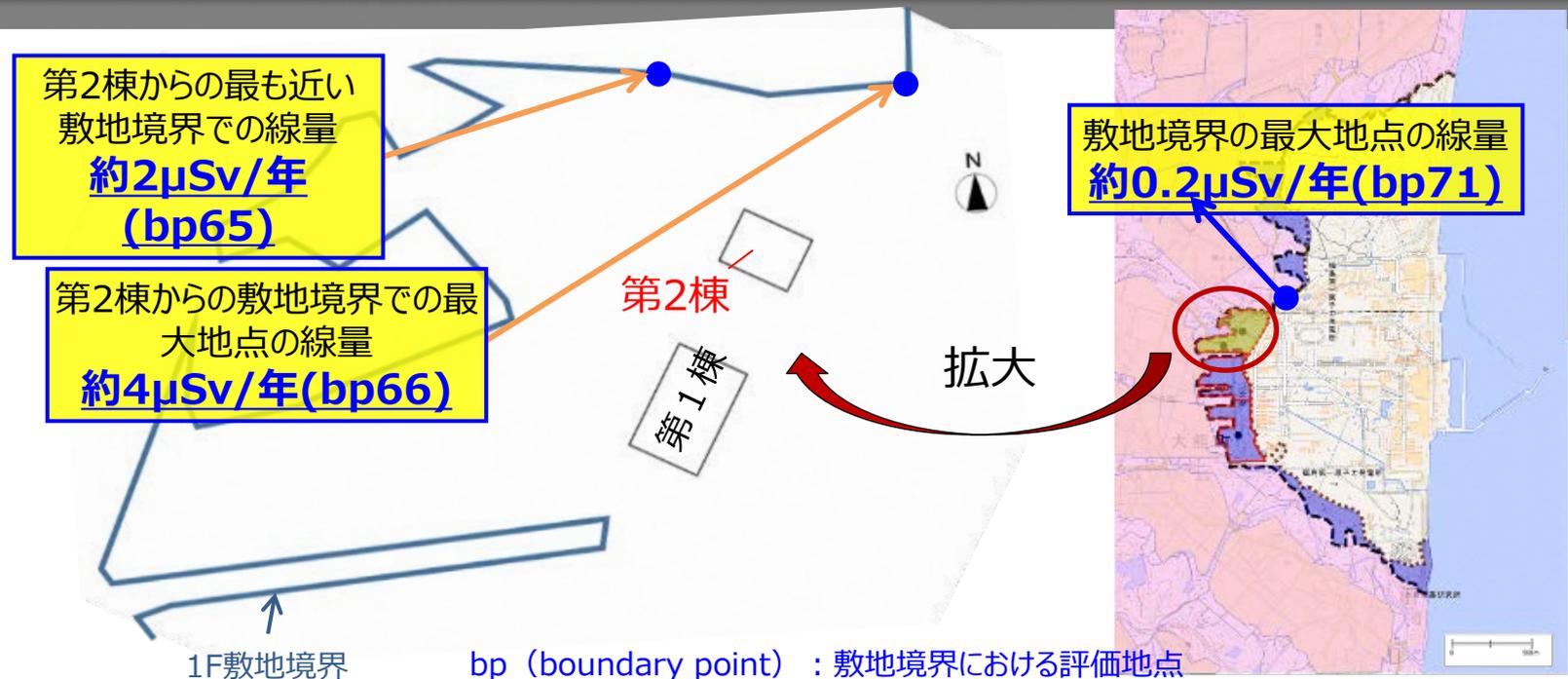
コンクリートセル、鉄セル等の設備で最大量の線源(燃料デブリ等質量相当)を同時に取り扱う等の安全側の条件を想定し、直接線及びスカイシャイン線[※]の敷地境界線量における実効線量を評価した。

[※]天井を通過した後施設上方の空気で反射され、建物から離れた地上付近に降り注ぐ放射線

(評価結果)

第2棟からの敷地境界での最大地点の実効線量を計算した結果、**約4 μ Sv/年**となった。

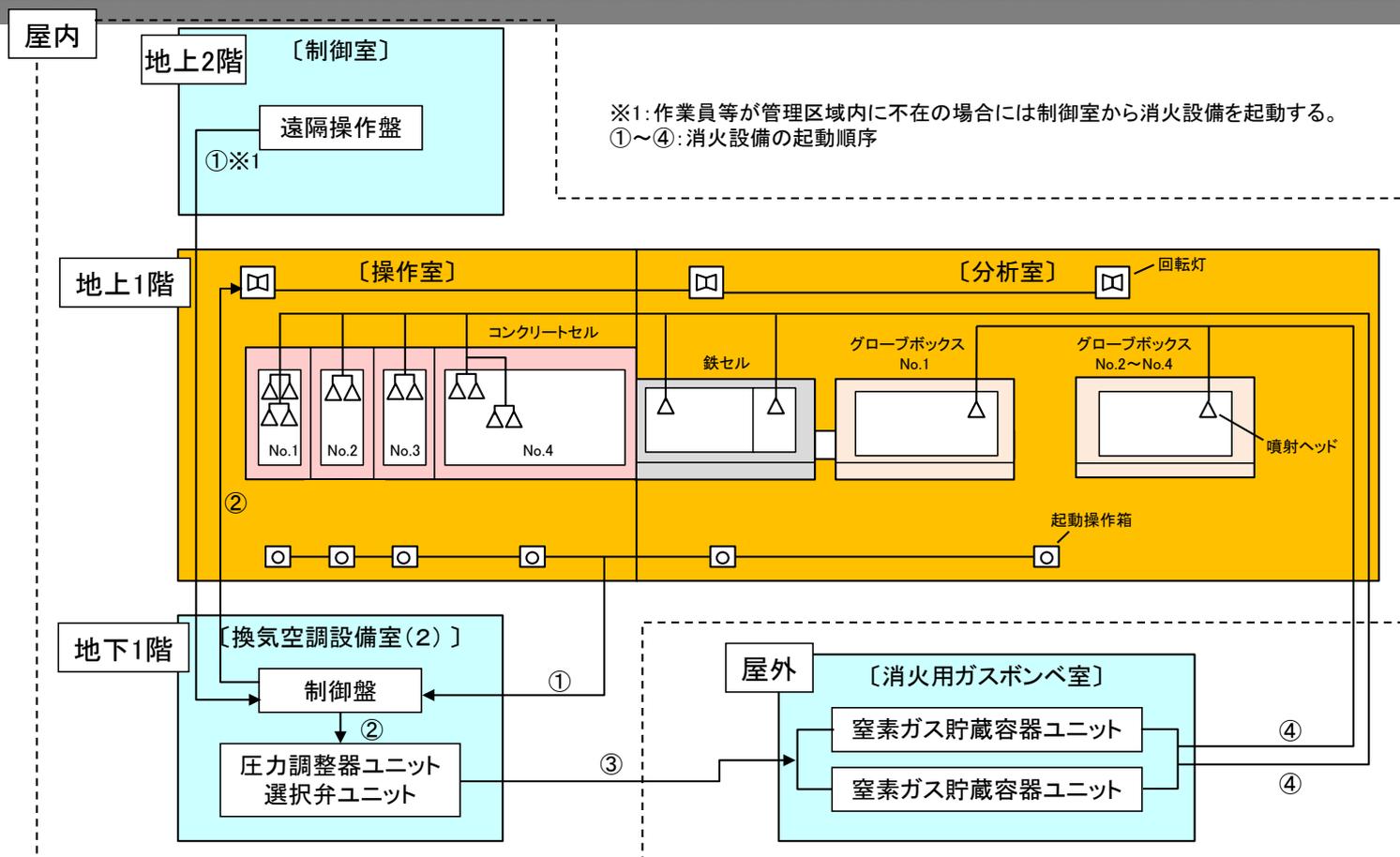
現行の福島第一の敷地境界のうち最大となる地点 (bp71)における第2棟からの実効線量は、約0.2 μ Sv/年。これを合算した1F各施設からの実効線量の合算値は**約0.92mSv/年**^{※1}であり、規制値(1mSv/年)を下回る。なお、第2棟からの実効線量が最大となる地点(bp66)での1F各施設からの実効線量の合算値は約0.87mSv/年である。



^{※1} : 既認可(大型廃棄物保管庫2020年5月27日)に基づく

(6) 火災対策について(設備)

- コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス及びフードは、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する。
- 火災の早期検知、初期消火を可能にする火災検知器（温度計）、消火設備を設置する。
- コンクリートセル、鉄セル及びグローブボックスの火災に対する消火剤は不活性ガス（窒素ガス）とする。
- フード内の火災に対しては、フード近傍に設置した消火器等により消火する。



(6) 火災対策について(建屋)

(火災の発生防止)

- 第2棟は、壁、柱、床等の主要構造部は、不燃性材料を使用する。間仕切り壁、天井及び仕上げは、建築基準法及び関係法令に基づく他、可能な限り不燃性材料又は難燃性材料を使用する。建屋内の機器、配管、排気管等の主要構造体並びにこれらの支持構造物は、不燃性材料とする。
- 落雷、地震等の自然現象により火災が生じることがないように設計する。

(火災の検知及び消化)

- 第2棟の建屋に設置する火災検知器及び消火設備は、早期消火を行えるよう消防法及び関係法令に基づいた設計とする。
- 火災検知器及び消火設備は地震等の自然現象によっても、その性能が著しく阻害されることがないように措置を講ずる。

(火災の影響の軽減)

- 第2棟の建屋は、建築基準法及び関係法令に基づき防火区画を設置し、消防設備と組み合わせることにより、火災の影響を軽減する設計とする。なお、主要構造部の外壁（鉄筋コンクリート造）は、延焼を防止するために必要な耐火性能を有する設計とする。

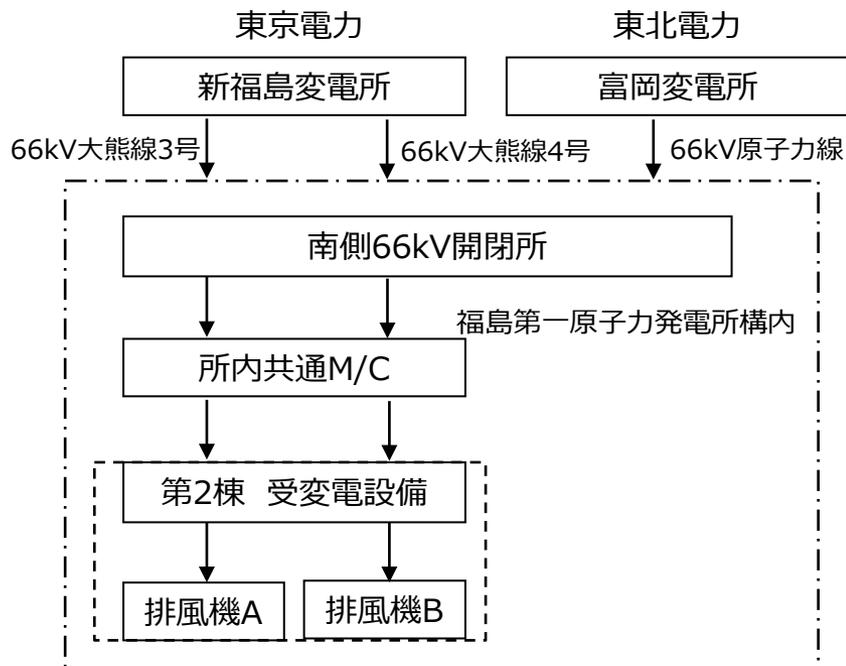
(7) 電源の確保と電源喪失時の対応

➤ 電源系統について

第2棟の電源は、新福島変電所から福島第一原子力発電所 南側66kV開閉所に2系統供給されるとともに、東北電力 富岡変電所からも給電できる構成となっている。このため、1系統が停止した場合においても、もう1系統で給電できる系統が確保されている。

➤ 電源喪失時の対応

万一、全ての電源が喪失し、負圧維持に係る動的機器が停止した場合には、速やかに分析作業等を中止する。



(8) 液体廃棄物の保管、処理、処分方法

➤ 液体廃棄物の保管

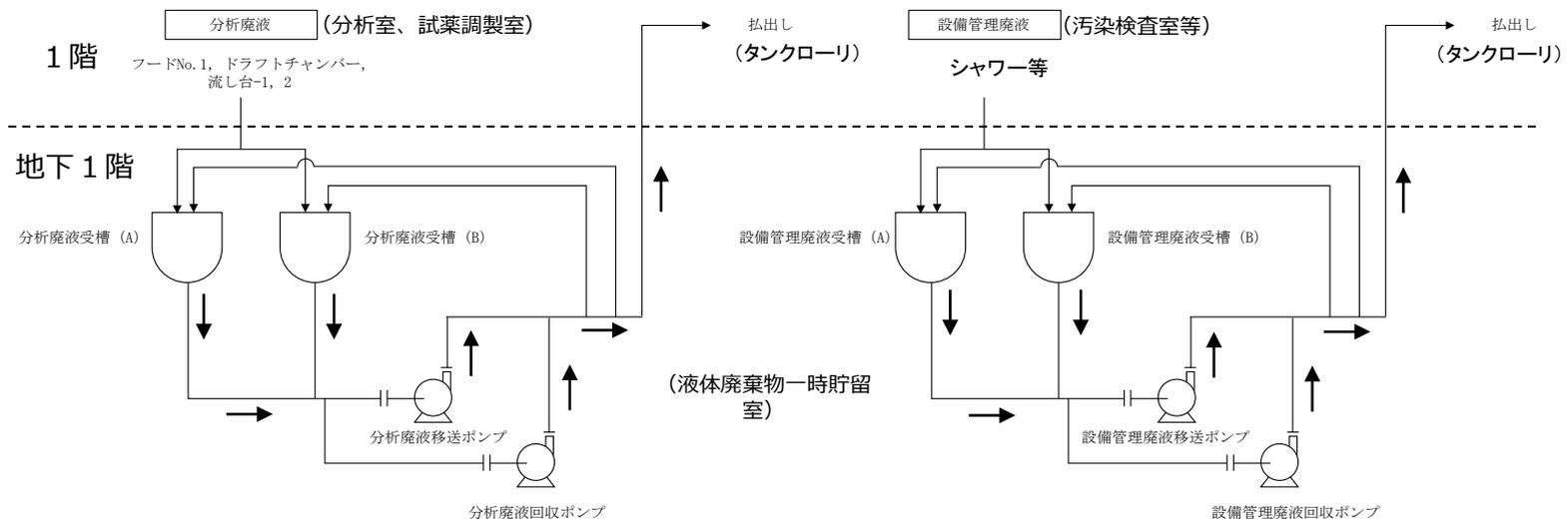
第2棟では、液体廃棄物一時貯留室内の分析廃液受槽又は設備管理廃液受槽にて一時的に保管する。

➤ 液体廃棄物の処理

分析廃液のうち、放射能濃度の高い液体廃棄物は石膏またはセメント等で固形化を行う。
分析廃液及び設備管理廃液は、必要に応じて中和・希釈処理を行う。

➤ 液体廃棄物の処分

分析廃液又は設備管理廃液はサンプリング・分析を行い、払出基準以下であることを確認し、東電に受け渡す。



(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング —地盤調査について—

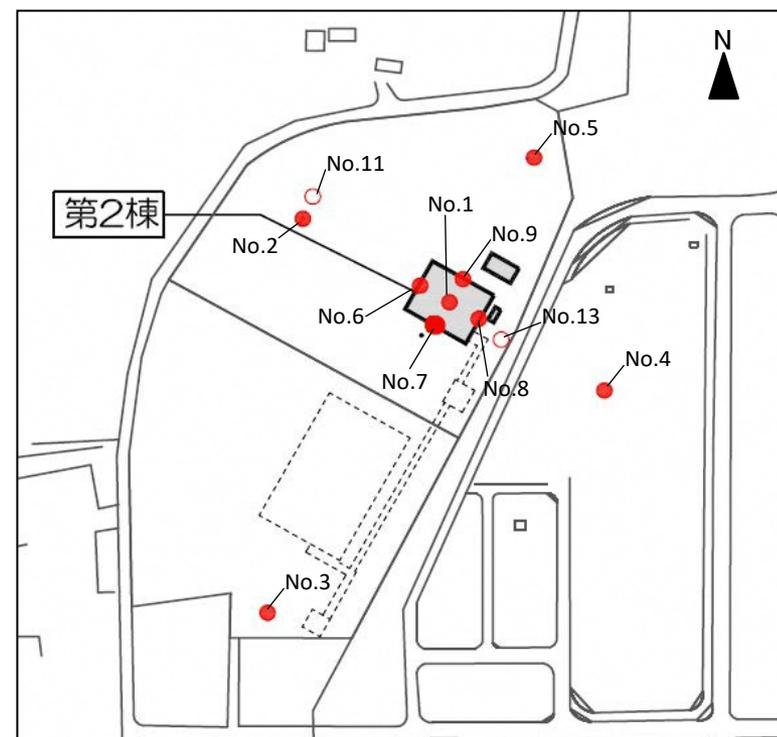
◆ 地盤調査の目的

- 第2棟建屋の構造設計, 耐震設計等に反映する。
- 東電1Fの地質・地質構造との類似性を確認する。

◆ 概要

- 解放基盤面相当までの地層確認のため, 第2棟建屋直下でコアボーリングを深さ約250m × 1カ所を実施 (No.1)
- 第2棟建屋周辺の地質・地質構造の確認のため, コアボーリングを深さ約90m × 4カ所を実施 (No.2~5)
- 建屋基礎設計等に用いるため, 標準貫入試験用ボーリングを, 深さ約19~21m × 4カ所を実施 (No.6~9)
- 地下水位を確認するため, 第2棟の東西に地下水位計を設置して観測 (No.11, 13)

【調査位置図】

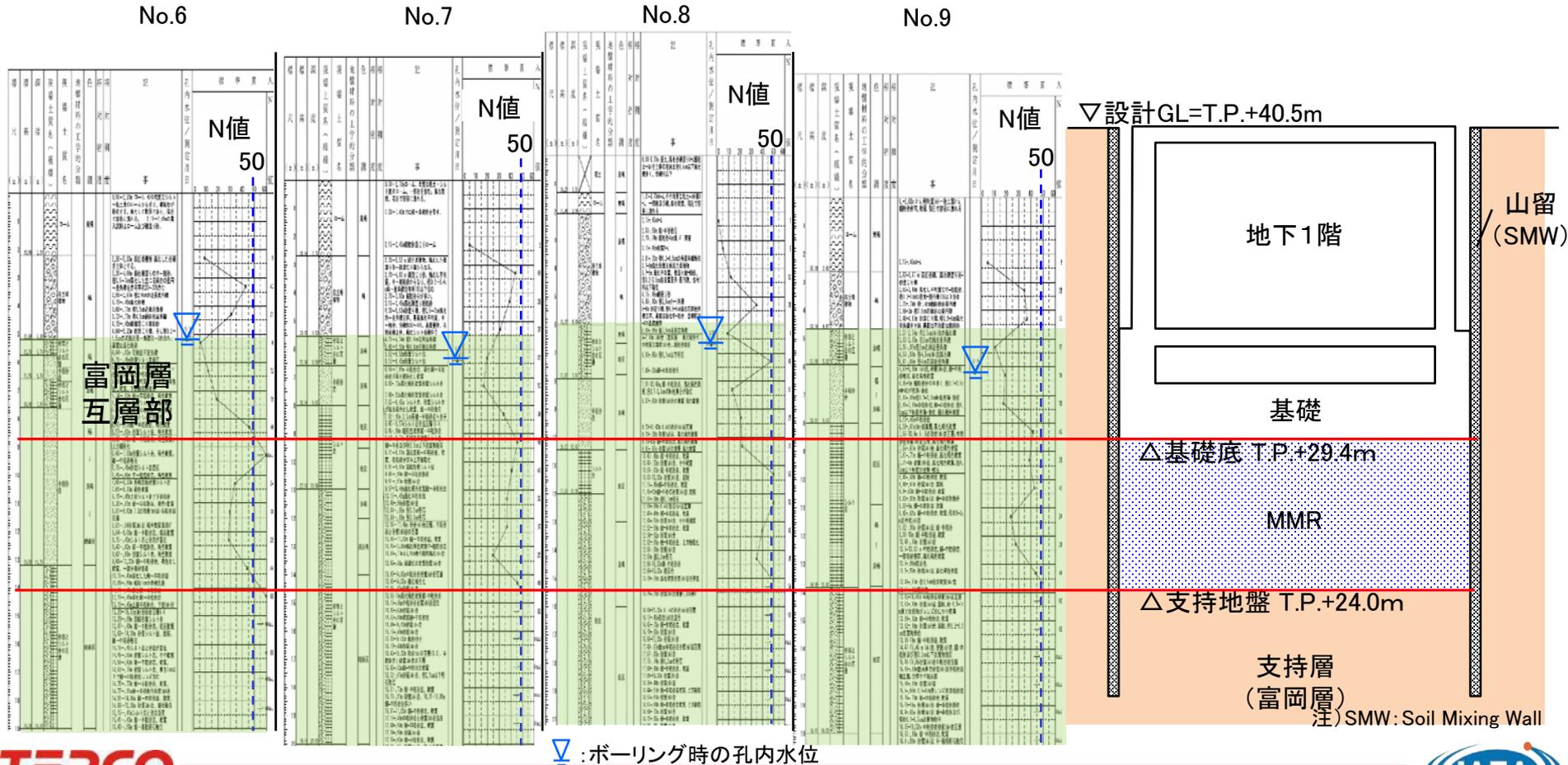


(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング —地盤調査結果(1/5)—

- 概ねT.P.+24m以深でN値50以上が連続することを確認し、建屋の支持層とした。
- 基礎底から支持地盤までは、MMR(コンクリート:Fc18N/mm²)とした。
- 山留は遮水性の高いSMW工法を採用する。

【ボーリング柱状図】

【第2棟地下断面イメージ図】



(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング 一 地盤調査結果 (2/5) 一

No1ボーリング柱状図

標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色相対調度	コア採取率 (%)					記 事	孔内水位 / 測定月日
						→	←	最大コア長 (cm)	○	●		
40.5	0.00	ローム	ローム	黄褐色	0	0	0	0	0	0.00~2.00m ローム、やや均質なシルト~粘土質のロームから成り、細粒砂分をわずかに含む。風化した礫を混入し、軟弱で掘削で容易に壊れる。		
35.93	2.00	段丘堆積物	段丘堆積物	褐色	0	0	0	0	0	2.00~5.20m 段丘砂礫。風化した礫混り砂~砂まじり礫から成る。		
33.37	4.56	砂岩とシルト岩の互層	砂岩とシルト岩の互層	黄緑灰	0	0	0	0	0	3.06~3.10m 花崗岩の不定形な礫を含む。 3.52~3.55m 径2.5cmの花崗岩の角礫を含む。 3.70~3.84m シルト~細粒な砂が多い。		
31.71	6.22	中粒砂岩	中粒砂岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	3.85~4.35m 砂混じり礫。径0.5~5.0cm程度の風化した礫角~角内礫を主体とし、基質は粘土質~粘り砂から成る。礫層は花崗岩類が多く、含礫率は40~50%程度で主に基質を占める。 5.00~5.05m シルト岩、砂質シルト岩から成り、細~中粒砂が散在する。風化褐色化を呈し、軟弱。 5.91~6.95m 中粒砂岩、細~中粒砂岩から成り、風化褐色化を呈し軟質。径0.1~0.3cmのマングラン粒の集合が散在する。		
29.87	7.96	シルト岩	シルト岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	6.93~7.25m 砂質シルト岩互層。中粒砂岩と砂質シルト岩の互層から成り、風化褐色化を呈し軟質。		
28.76	8.94	シルト岩	シルト岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	7.25~7.67m シルト岩、砂質シルト岩から成り、細~中粒砂が散在する。		
28.29	9.64	中粒砂岩	中粒砂岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	7.66~8.50m 砂質シルト岩互層。中粒砂岩と砂質シルト岩の互層から成る。		
27.88	10.06	シルト岩	シルト岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	8.50~9.17m シルト岩、砂質シルト岩から成り、細~中粒砂及び径0.1cm以下の黒炭粒が散在する。		
24.45	13.48	中粒砂岩	中粒砂岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	9.17~9.84m 中粒砂岩、細~中粒砂岩から成り、風化褐色化を呈し軟質。 9.84~10.05m シルト岩、砂質シルト岩から成り、細~中粒砂及び径0.2cm以下の黒炭粒が散在し混在する。		
23.90	14.08	砂岩とシルト岩の互層	砂岩とシルト岩の互層	黄緑灰	0	0	0	0	0	10.05~13.48m 中粒砂岩。濁泥が濃い細~粗粒砂岩から成り、風化褐色化を呈し軟質。 10.97~11.03m 砂質シルト岩を挟み、風化褐色化を呈し軟質。 11.03~11.05m 径0.9cmのシルト岩上のハットを含む。		
23.13	14.80	シルト岩	シルト岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	13.48~14.03m 砂質シルト岩互層。中粒砂岩と砂質シルト岩の互層。		
21.87	16.06	砂岩とシルト岩の互層	砂岩とシルト岩の互層	黄緑灰	0	0	0	0	0	14.03~14.80m シルト岩。砂質シルト岩から成り、細~中粒砂及び径0.1cm以下の黒炭粒が散在する。		
20.65	17.28	中粒砂岩	中粒砂岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	14.80~16.06m シルト岩砂岩互層(7.3)。シルト岩優勢な砂質シルト岩中粒砂岩互層から成る。		
18.45	19.48	砂岩とシルト岩の互層	砂岩とシルト岩の互層	黄緑灰	0	0	0	0	0	16.06~17.28m 5:5の砂質シルト岩互層。中粒砂岩と砂質シルト岩の互層から成る。		
16.23	21.70	シルト岩	シルト岩	黄緑灰	0	0	0	0	0	17.28~18.48m 1:3のシルト岩砂岩互層。シルト岩優勢な砂質シルト岩と中粒砂岩の互層から成る。 18.03~18.06m 砂質シルト岩。		
										18.59~18.74m 細~粗粒砂岩、軟質。土方賦動花を伴う。	6/18 17.15	
										19.48~21.70m 粘土質。均質なシルト~粘土岩から成り、塊状でよく固結する。		
										20.88~21.06m 軽石層灰岩を挟み、細~粗粒の軽石が散在~密集する。(To-23、本層は軽石層)。 21.50~21.70m やや細粒砂分を含む。		

▽設計GL T.P.+40.5m

▽基礎底 T.P.+29.4m

▽支持地盤 T.P.+24.0m

富岡層互層部

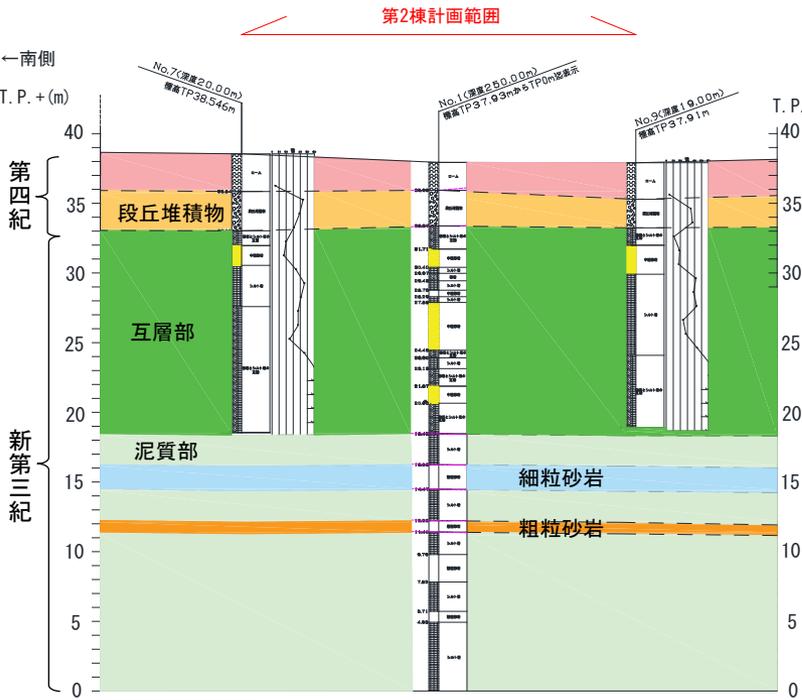
富岡層泥質部

No1ボーリングコア写真



(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング —地盤調査結果(3/5)—

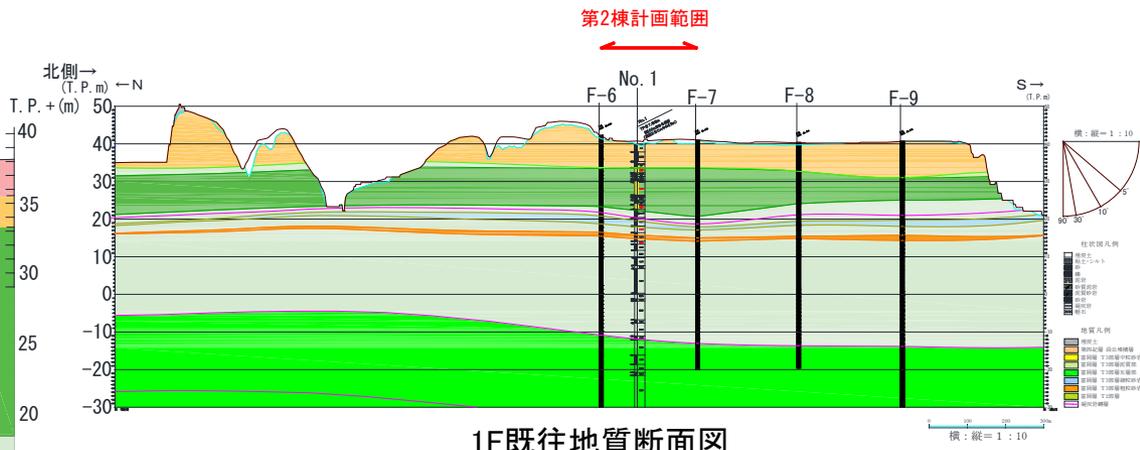
- 第2棟の地盤は、第四紀の段丘堆積物の下層に基盤となる新第三紀富岡層が分布し、概ね水平成層であることを確認した。
- 東西方向の地層は太平洋に向かって約2度傾斜するものの自然にほぼ平行に堆積し、南北方向は水平に堆積しており、1Fの既往調査結果と整合している。



第2棟地質断面図
(南北方向)

凡例

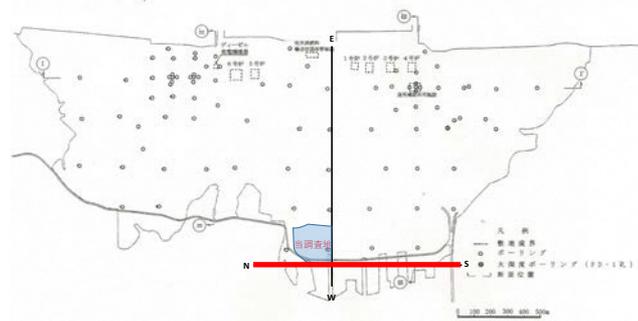
- 埋土
- ローム
- 段丘堆積物
- 砂岩シルト岩互層
富岡層T3部層互層部
- 中粒砂岩(連続不明瞭)
富岡層T3部層互層部
- シルト岩
富岡層T3部層泥質部
- 細粒砂岩
富岡層T3部層
- 粗粒砂岩
富岡層T3部層



1F既往地質断面図
(南北方向)

地質凡例

- 埋戻土
- 第四紀層 段丘堆積層
- 富岡層 T3部層中粒砂岩層
- 富岡層 T3部層泥質部
- 富岡層 T3部層互層部
- 富岡層 T3部層細粒砂岩層
- 富岡層 T3部層粗粒砂岩層
- 富岡層 T2部層
- 凝灰岩鍵層

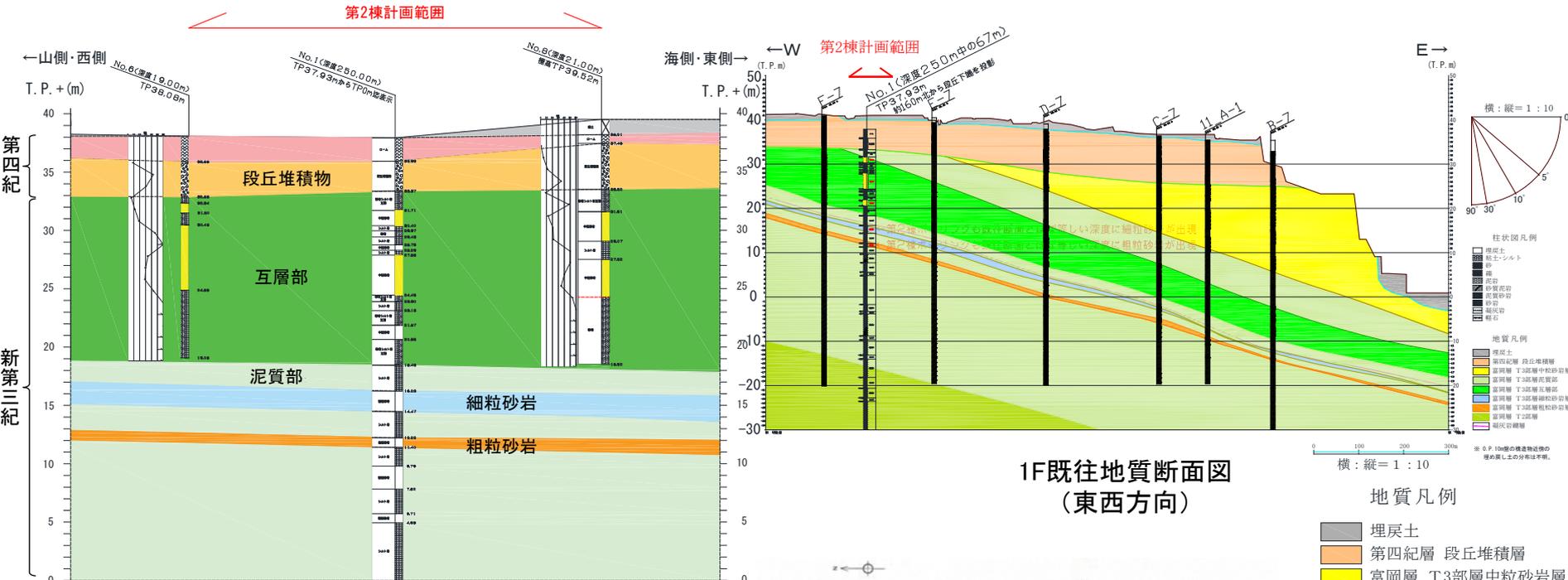


調査地位置図及び地質断面位置図 ※

※福島第一原子力発電所原子炉設置変更申請書(6号原子炉施設の変更)平成22年3月一部補正の06-1-2801に加筆



(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング —地盤調査結果(4/5)—

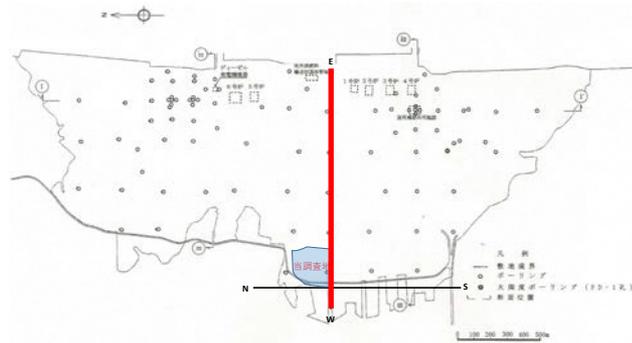


第2棟地質断面図
(東西方向)

1F既往地質断面図
(東西方向)

- 凡例
- 埋土
 - ローム
 - 段丘堆積物
 - 砂岩シルト岩互層
富岡層T3部層互層部
 - 中粒砂岩(連続不明層)
富岡層T3部層互層部
 - シルト岩
富岡層T3部層泥質部
 - 細粒砂岩
富岡層T3部層
 - 粗粒砂岩
富岡層T3部層

- 地質凡例
- 埋戻土
 - 第四紀層 段丘堆積層
 - 富岡層 T3部層中粒砂岩層
 - 富岡層 T3部層泥質部
 - 富岡層 T3部層互層部
 - 富岡層 T3部層細粒砂岩層
 - 富岡層 T3部層粗粒砂岩層
 - 富岡層 T2部層
 - 凝灰岩鍵層



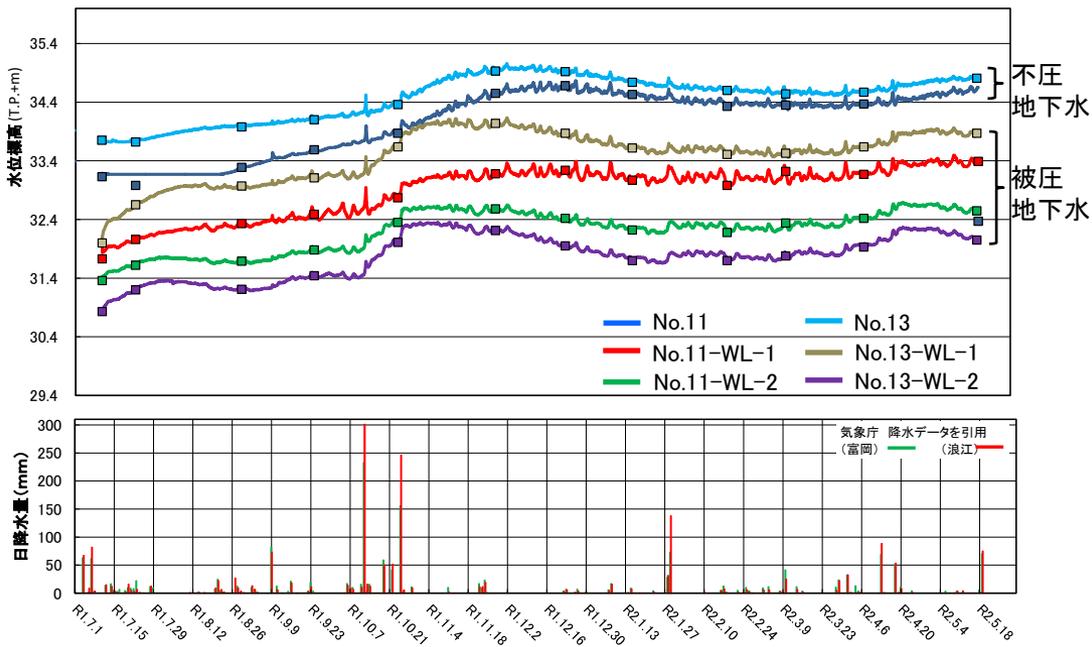
調査地位置図及び地質断面位置図 ※

※福島第一原子力発電所原子炉設置変更
申請書(6号原子炉施設の変更)平成22年3
月一部補正の6-1-280iに加筆

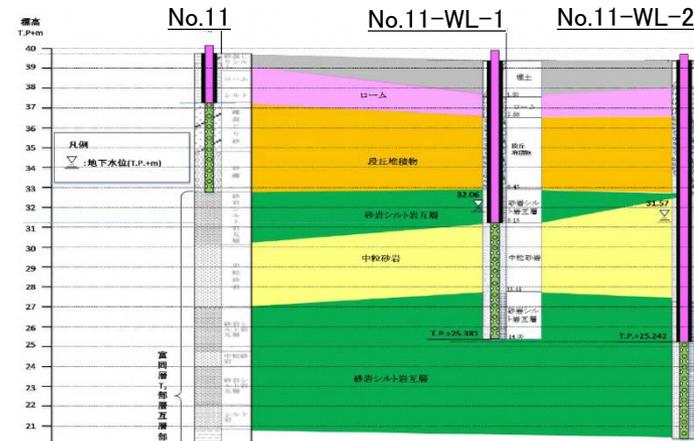
(9) ボーリング調査結果と地下水のモニタリング —地盤調査結果(5/5)—

- 2019年7月より富岡層互層部の砂岩(被圧地下水)を対象に地下水位観測を実施している。(No.11-WL-1, 2, No.13-WL-1, 2)
- 第2棟建設地の定常的な地下水面は、富岡層互層部中のシルト岩(難透水層)に挟在された中粒砂岩それぞれに形成されていると評価している。
- なお、2016年1月より段丘堆積物(不圧地下水)を対象に地下水位観測を行ったが、2017年、2018年及び2019年の降雨が少ない時期で観測されず、定常的な地下水ではないことを確認した。

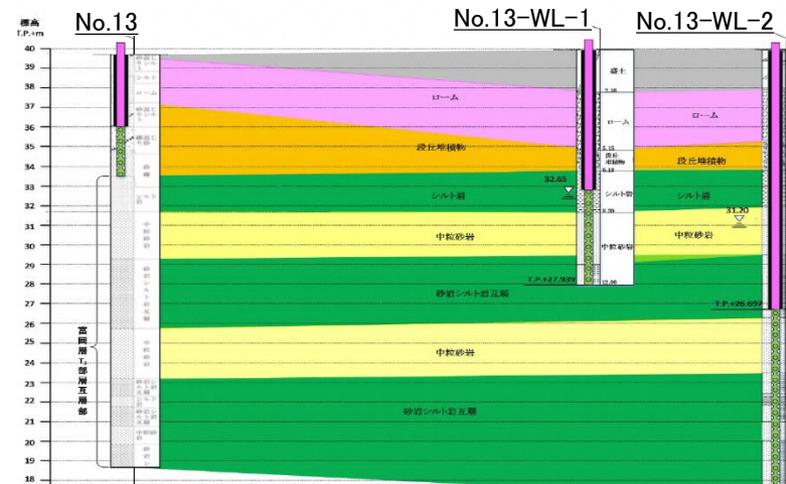
【地下水水位観測結果】



【No.11観測井】



【No.13観測井】



(10) 高レベル放射性廃棄物を取り扱う既存設備で得られた知見の反映

第2棟は、特定原子力施設への安全要求を考慮するとともに、機構の既存使用施設の運転・保守の経験を設計に反映している。

○設備構成（機構の既存施設）

- ・セル（コンクリートセル、鉄セル）
- ・グローブボックス、フード
- ・換気設備（負圧維持、フィルタによる放射性物質のろ過）
- ・放射線管理設備（エリアモニタ、ダストモニタ、エアスニファ） 等

⇒第2棟も既存施設と同様の設備を設置

○安全に対する考慮（機構の既存施設）

- ・閉じ込め
セル等の限られた区域での放射性物質の取扱い、セル等の負圧維持、漏えい検知
- ・遮へい
放射線業務従事者等を保護するため、必要に応じてコンクリートの壁・天井による遮へい
- ・耐震
機能喪失時の影響を考慮し、耐震クラスを設定し、耐震設計を行っている
- ・臨界安全
取り扱う核燃料の性状、仕様に応じて、質量を制限、形状を制限する等により保守的に臨界安全を確保

⇒第2棟も既存施設と同等の安全要求に対しても考慮