

廃炉発官 R 5 第 6 1 号
令和 5 年 8 月 1 0 日

原子力規制委員会 殿

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
東京電力ホールディングス株式会社
代表執行役社長 小早川 智明

福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画 変更認可申請書

核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第64条の3第2項の規定に基づき，別紙の通り，「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可の申請をいたします。

以 上

「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」について、下記の箇所を別添の通りとする。

変更箇所、変更理由及びその内容は以下の通り。

○福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画

2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに伴い、2号機原子炉建屋の南側外壁に開口を設置することから、下記の通り変更を行う。

II 特定原子力施設の設計、設備

2 特定原子力施設の構造及び設備、工事の計画

2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備

本文

- ・ 2号機原子炉建屋南側外壁への開口設置に伴い、新規記載
- ・ 記載の適正化

添付資料－9－1

- ・ 使用済燃料の取り出し方法の見直しに伴う、記載の変更
- ・ 記載の適正化

添付資料－9－2

- ・ 2号機原子炉建屋南側外壁への開口設置に伴い、新規記載

以 上

別添

2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備

2.11.1 基本設計

2.11.1.1 設置の目的

使用済燃料プールからの燃料取り出しは、燃料取り出し用カバー（構台及び換気設備含む）の設置による作業環境の整備、燃料等を取り扱う燃料取扱設備の設置を行い、燃料を使用済燃料プール内の使用済燃料貯蔵ラックから取り出し原子炉建屋から搬出することを目的とする。

使用済燃料プールからの燃料取り出し設備（以下、「燃料取り出し設備」という。）は、燃料取扱設備、構内用輸送容器、燃料取り出し用カバーで構成される。燃料取扱設備は、燃料取扱機、クレーンで構成され、燃料取り出し用カバーにより支持される。なお、燃料の原子炉建屋外への搬出には、構内用輸送容器を使用する。

また、クレーンはオペレーティングフロア上での資機材運搬や揚重等にも使用する。

2.11.1.2 要求される機能

(1) 燃料取扱設備

燃料取扱設備は、二重のワイヤなどにより落下防止を図る他、駆動源喪失時にも燃料集合体を落下させない設計とする。

また、遮蔽、臨界防止を考慮した設計とする。

(2) 構内用輸送容器

構内用輸送容器は、除熱、密封、遮蔽、臨界防止を考慮した設計とする。また、破損燃料集合体を収納して輸送する容器については、燃料集合体の破損形態に応じて輸送中に放射性物質の飛散・拡散を防止できる設計とする。

(3) 燃料取り出し用カバー

燃料取り出し用カバーは、燃料取扱設備の支持、作業環境の整備及び放射性物質の飛散・拡散防止ができる設計とする。

2.11.1.3 設計方針

燃料取り出し設備は、「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について（平成24年11月7日原子力規制委員会決定。以下、「措置を講ずべき事項」という。）」等の規制基準を満たす設計とする。

その上で、燃料取り出し設備の設計において特に留意すべき点は、以下のとおり。

(1) 燃料取扱設備

a. 落下防止

(a) 使用済燃料貯蔵ラック上には、重量物を吊ったクレーンを通過できないようにインターロックを設け、貯蔵燃料への重量物の落下を防止できる設計とする。

(b) 燃料取扱機の燃料把握機は、二重のワイヤや種々のインターロックを設け、また、

クレーンの主要要素は、二重化を施すことなどにより、燃料移送操作中の燃料集合体等の落下を防止できる設計とする。

b. 遮蔽

燃料取扱設備は、使用済燃料プールから構内用輸送容器への燃料集合体の収容操作を、燃料の遮蔽に必要な水深を確保した状態で、水中で行うことができる設計とするか、放射線防護のための適切な遮蔽を設けて行う設計とする。

c. 臨界防止

燃料取扱設備は、燃料集合体を一体ずつ取り扱う構造とすることにより、燃料の臨界を防止する設計とする。

d. 放射線モニタリング

燃料取扱エリアの放射線モニタリングのため、放射線モニタを設け放射線レベルを測定し、これを免震重要棟集中監視室に表示すると共に、過度の放射線レベルを検出した場合には警報を発し、放射線業務従事者に伝える設計とする。

e. 単一故障

(a) 燃料取扱機の燃料把握機は、二重のワイヤや燃料集合体を確実につかんでいない場合には吊上げができない等のインターロックを設け、圧縮空気等の駆動源が喪失した場合にも、フックから燃料集合体が外れない設計とする。

(b) 燃料取扱機の安全運転に係わるインターロックは電源喪失、ケーブル断線で安全側になる設計とする。

(c) クレーンの主要要素は、二重化を施すことなどにより、移送操作中の構内用輸送容器等の落下を防止できる設計とする。

f. 試験検査

燃料取扱設備のうち安全機能を有する機器は、適切な定期的試験及び検査を行うことができる設計とする。

また、破損燃料を取り扱う場合、燃料取扱設備は、破損形態に応じた適切な取扱手法により、移送中の放射性物質の飛散・拡散を防止できる設計とする。

(2) 構内用輸送容器

a. 除熱

使用済燃料の健全性及び構内用輸送容器構成部材の健全性が維持できるように、使用済燃料の崩壊熱を適切に除去できる設計とする。

b. 密封

周辺公衆及び放射線業務従事者に対し、放射線被ばく上の影響を及ぼすことのないよう、使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込める設計とする。

c. 遮蔽

内部に燃料を入れた場合に放射線障害を防止するため、使用済燃料の放射線を適切に遮蔽する設計とする。

d. 臨界防止

想定されるいかなる場合にも、燃料が臨界に達することを防止できる設計とする。

また、破損燃料集合体を収納して輸送する容器は燃料集合体の破損形態に応じて輸送中に放射性物質の飛散・拡散を防止できる設計とする。

(3) 燃料取り出し用カバー

a. 燃料取り出し作業環境の整備

燃料取り出し用カバーは、燃料取り出し作業に支障が生じることのないよう、風雨を遮る設計とする。

また、必要に応じ燃料取り出し用カバー内にローカル空調機を設置し、カバー内の作業環境の改善を図るものとする。

b. 放射性物質の飛散・拡散防止

燃料取り出し用カバーは、原子炉建屋から大気への開放部分を低減するとともに、換気設備を設け、排気はフィルタユニットを通じて大気へ放出することにより、カバー内の放射性物質の大気への放出を抑制し、敷地周辺の線量への影響を達成できる限り低減できる設計とする。

(4) 大型カバー（燃料取り出し用カバー）

大型カバーは、その必要な安全機能について、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

大型カバーは、その健全性及び能力を確認するため、適切な方法により、その必要な安全機能を検査ができる設計とする。

2.11.1.4 供用期間中に確認する項目

(1) 燃料取扱設備

燃料取扱設備は、動力源がなくなった場合においても吊り荷を保持し続けること。

(2) 構内用輸送容器

構内用輸送容器は、除熱、密封、遮蔽、臨界防止の安全機能が維持されていること。

(3) 燃料取り出し用カバー

対象外とする。

2.11.1.5 主要な機器

(1) 燃料取扱設備

燃料取扱設備は、燃料取扱機、クレーンで構成する。なお、2号機の燃料取扱設備には、これらに加えてジブクレーンを備える。

a. 燃料取扱機

燃料取扱機は、使用済燃料プール及びキャスクピット上を水平に移動するブリッジ並びにその上を移動するトロリで構成する。なお、2号機の燃料取扱機は、低床ジブクレーンとし、原子炉建屋オペレーティングフロア、燃料取り出し用カバー間を水平に移動する走行台車とその上に設置する旋回体で構成する。

b. クレーン

クレーンは、オペレーティングフロア上部を水平に移動するガーダ及びその上を移動するトロリで構成する。なお、2号機のクレーンは、低床ジブクレーンとし、原子炉建屋オペレーティングフロア、燃料取り出し用カバー間を水平に移動する走行台車とその上に設置する旋回体で構成する。

(2) 構内用輸送容器

構内用輸送容器は、容器本体、蓋、バスケット等で構成する。

(3) 燃料取り出し用カバー

燃料取り出し用カバーは、2号機を除き使用済燃料プールを覆う構造としており、必要により、燃料取扱機支持用架構及びクレーン支持用架構を有する。

なお、2号機については、燃料取扱機支持用架構及びクレーン支持用架構を有する燃料取り出し用構台を新設し、既存の原子炉建屋に新たに設ける開口部から、燃料取扱設備を出し入れする構造とする。

また、燃料取り出し用カバーは換気設備及びフィルタユニットを有する。

1号機の燃料取り出し用カバーは、大型カバーとその内部に設ける内部カバーで構成する。

なお、換気設備の運転状態やフィルタユニット出入口で監視する放射性物質濃度等の監視状態は現場制御盤及び免震重要棟集中監視室に表示され、異常時は警報を発するなどの管理を行う。

2.11.1.6 自然災害対策等

(1) 津波

燃料取扱設備は、東北地方太平洋沖地震津波相当の津波が到達しないと考えられる原子炉建屋オペレーティングフロア上（地上からの高さ約30m）に設置する。

燃料取り出し用カバーは鉄骨構造と鋼製の外装材により構成されているが、閉空間になっておらず、津波襲来時には、水は燃料取り出し用カバーの裏側に回り込み、津波による影響を受けない。

(2) 豪雨，台風，竜巻，落雷

燃料取り出し用カバーは，建築基準法及び関係法令に基づいた風圧力に対し耐えられるよう設計する。

燃料取扱設備は，建築基準法及び関係法令に基づいた風圧力に対し耐えられるよう設計している燃料取り出し用カバー内に設置する。

燃料取出し用カバーは外装材で覆うことにより風雨を遮る設計とする。燃料取扱設備は，風雨を遮る設計である燃料取出し用カバー内に設置する。

燃料取扱設備および燃料取り出し用構台は建築基準法及び関連法令に従い必要に応じて避雷設備を設ける。

(3) 外部人為事象

外部人為事象に対する設計上の考慮については，Ⅱ.1.14 参照。

(4) 火災

燃料取り出し用カバー及び燃料取り出し用カバー内外の主要構成部材は不燃性のものを使用し，電源盤については不燃性又は難燃性，ケーブルについては難燃性のものを可能な限り使用し，火災が発生することを防止する。火災の発生が考えられる箇所について，火災の早期検知に努めるとともに，消火器を設置することで初期消火活動を可能にし，火災による影響を軽減する。

(5) 環境条件

燃料取扱設備については，燃料取り出し用カバーに換気設備を設け，排気はフィルタユニットを通じて大気へ放出することとしている。

燃料取り出し用カバーの外部にさらされている鉄骨部及び機器等は，劣化防止を目的に，塗装を施す。

(6) 被ばく低減対策

放射線業務従事者が立ち入る場所の外部放射線に係る線量率を把握し，作業時間等を管理することで，作業時の被ばく線量が法令に定められた線量限度を超えないようにする。

また，放射線業務従事者の被ばく線量低減策として，大組した構造物をクレーンにてオペレーティングフロアへ吊り込むことにより，オペレーティングフロア上での有人作業の削減を図る。

2.11.1.7 運用

(1) 燃料集合体の健全性確認

使用済燃料プールに貯蔵されている燃料集合体について，移送前に燃料集合体の機械的健全性を確認する。

(2) 破損燃料の取り扱い

燃料集合体の機械的健全性確認において，破損が確認された燃料集合体を移送する

場合には、破損形態に応じた適切な取扱手法及び収納方法により、放射性物質の飛散・拡散を防止する。

2.11.1.8 構造強度及び耐震性

(1) 構造強度

a. 燃料取扱設備

燃料取扱設備は、設計、材料の選定、製作及び検査について、適切と認められる規格及び基準による。

燃料取扱設備は、地震荷重等の適切な組合せを考慮しても強度上耐え得る設計とする。

b. 構内用輸送容器

構内用輸送容器は取扱中における衝撃、熱等に耐え、かつ、容易に破損しない設計とする。

構内用輸送容器は、設計、材料の選定、製作及び検査について適切と認められる規格及び基準によるものとする。

c. 燃料取り出し用カバー

燃料取り出し用カバーは、設計、材料の選定、製作及び検査について、適切と認められる規格及び基準を原則とするが、特殊な環境下での設置となるため、必要に応じ解析や試験等を用いた評価により確認する。

燃料取り出し用カバーは、燃料取扱設備を支持するために必要な構造強度を有する設計とする。

(2) 耐震性

a. 燃料取扱設備

(a) 燃料取扱機

燃料取扱機は、2021年9月8日及び2022年11月16日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方を踏まえ、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆への被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計とする。

ただし、2021年9月8日以前に認可された設備については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラスを分類している。

(b) クレーン

クレーンは、2021年9月8日及び2022年11月16日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方を踏まえ、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆への被ばく影響）や廃炉活動への影響等

を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計とする。

ただし、2021年9月8日以前に認可された設備については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラスを分類している。

b. 燃料取り出し用カバー

燃料取り出し用カバーは、2021年9月8日及び2022年11月16日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方を踏まえ、その安全機能の重要度、地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響（公衆への被ばく影響）や廃炉活動への影響等を考慮した上で、核燃料物質を非密封で扱う燃料加工施設や使用施設等における耐震クラス分類を参考にして適切な耐震設計上の区分を行うとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計とする。

ただし、2021年9月8日以前に認可された設備については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を参考にして耐震クラスを分類している。

2.11.2 基本仕様

2.11.2.1 主要仕様

(1) 燃料取扱設備

(2号機, 3号機及び4号機を除く)

a. 燃料取扱機

個数 1 式

b. クレーン

個数 1 式

(4号機)

a. 燃料取扱機

型式 燃料把握機付移床式

基数 1 基

定格荷重 燃料把握機 : 450kg

補助ホイスト : 450kg

b. クレーン

型式 天井走行式

基数 1 基

定格荷重 主巻 : 100t

補巻 : 5t

ホイスト : 10t

c. エリア放射線モニタ

検出器の種類 半導体検出器

計測範囲 10^{-3} ~10mSv/h

個数 2 個

取付箇所 4号機 原子炉建屋 5FL (燃料取り出し用カバーオペフロ階)

(3号機)

a. 燃料取扱機

| | | | |
|------|-----------|---|------|
| 型式 | 燃料把握機付移床式 | | |
| 基数 | 1基 | | |
| 定格荷重 | 燃料把握機 | : | 1t |
| | 西側補助ホイス | : | 4.9t |
| | 東側補助ホイス | : | 4.9t |
| | テンシルトラス | : | 1.5t |

b. クレーン

| | | | |
|------|-------|---|-----|
| 型式 | 床上走行式 | | |
| 基数 | 1基 | | |
| 定格荷重 | 主巻 | : | 50t |
| | 補巻 | : | 5t |

c. エリア放射線モニタ

| | | | |
|--------|----------------------------------|--|--|
| 検出器の種類 | 半導体検出器 | | |
| 計測範囲 | $10^{-2} \sim 10^2 \text{mSv/h}$ | | |
| 個数 | 2個 | | |
| 取付箇所 | 3号機 燃料取り出し用カバー 燃料取り出し作業フロア | | |

(2号機)

a. 燃料取扱機

| | | | |
|------|----------|--|--|
| 型式 | 低床ジブクレーン | | |
| 基数 | 1基 | | |
| 定格荷重 | : 1t | | |

b. クレーン

| | | | |
|------|----------|--|--|
| 型式 | 低床ジブクレーン | | |
| 基数 | 1基 | | |
| 定格荷重 | : 47t | | |

c. ジブクレーン

| | | | |
|------|----------|--|--|
| 型式 | 低床ジブクレーン | | |
| 基数 | 1基 | | |
| 定格荷重 | : 3.9t | | |

d. エリア放射線モニタ

| | |
|--------|----------------------------------|
| 検出器の種類 | 半導体検出器 |
| 計測範囲 | $10^{-2} \sim 10^2 \text{mSv/h}$ |
| 個数 | 2 個 |
| 取付箇所 | 2 号機 燃料取り出し用構台作業エリア |

(2) 構内用輸送容器

(3号機及び4号機を除く)

| | |
|----|-----|
| 基数 | 1 式 |
|----|-----|

(4号機)

| | |
|------|-----------|
| 型式 | NFT-22B 型 |
| 収納体数 | 22 体 |
| 基数 | 2 基 |

| | |
|------|-----------|
| 型式 | NFT-12B 型 |
| 収納体数 | 12 体 |
| 基数 | 2 基 |

(3号機)

| | |
|------|--------|
| 種類 | 密封式円筒形 |
| 収納体数 | 7 体 |
| 基数 | 2 基 |

| | |
|------|--------|
| 種類 | 密封式円筒形 |
| 収納体数 | 2 体 |
| 基数 | 1 基 |

(3) 燃料取り出し用カバー（構台及び換気設備含む）

（4号機）

a. 燃料取り出し用カバー

| | |
|----|--|
| 種類 | 鉄骨造 |
| 寸法 | 約 69m（南北）×約 31m（東西）×約 53m（地上高） （作業環境整備区画） 約 55m（南北）×約 31m（東西）×約 23m（オペレーティングフロア上部高さ） |
| 個数 | 1 個 |

b. 送風機（給気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 遠心式 |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 台数 | 3 台 |

c. プレフィルタ（給気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 中性能フィルタ（袋型） |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 台数 | 3 台 |

d. 高性能粒子フィルタ（給気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 高性能粒子フィルタ |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 効率 | 97%（粒径 0.3 μm）以上 |
| 台数 | 3 台 |

e. 排風機（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 遠心式 |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 台数 | 3 台 |

f. プレフィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 中性能フィルタ（袋型） |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 台数 | 3 台 |

g. 高性能粒子フィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 高性能粒子フィルタ |
| 容量 | 25,000m ³ /h |
| 効率 | 97%（粒径 0.3 μm）以上 |
| 台数 | 3 台 |

h. 放射性物質濃度測定器（排気フィルタユニット出入口）

(a) 排気フィルタユニット入口

| | |
|--------|--|
| 検出器の種類 | シンチレーション検出器 |
| 計測範囲 | 10 ⁰ ~10 ⁴ s ⁻¹ |
| 台数 | 1 台 |

(b) 排気フィルタユニット出口

排気フィルタユニット出口については、Ⅱ2.15 放射線管理関係設備等参照

i. ダクト

(a) カバー内ダクト

| | |
|----|-------------------------------|
| 種類 | 長方形はぜ折りダクト／鋼板ダクト |
| 材質 | 溶融亜鉛めっき鋼板（SGCC 又は SGHC）／SS400 |

(b) 屋外ダクト

| | |
|----|--|
| 種類 | 長方形はぜ折りダクト／鋼板ダクト |
| 材質 | 溶融亜鉛めっき鋼板 （SGCC 又は SGHC，ガルバニウム付着）／SS400 |

(c) 柱架構ダクト

| | |
|----|-----|
| 種類 | 柱架構 |
| 材質 | 鋼材 |

（3号機）

a. 燃料取り出し用カバー

| | |
|----|--|
| 種類 | 鉄骨造 |
| 寸法 | 約 19m（南北）×約 57m（東西）×約 54m（地上高） （作業環境整備区画） 約 19m（南北）×約 57m（東西）×約 24m（オペレーテ ィングフロア上部高さ） |
| 個数 | 1 個 |

b. 排風機

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 遠心式 |
| 容量 | 30,000m ³ /h |
| 台数 | 2台 |

c. プレフィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 中性能フィルタ |
| 容量 | 10,000m ³ /h |
| 台数 | 4台 |

d. 高性能粒子フィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 高性能粒子フィルタ |
| 容量 | 10,000m ³ /h |
| 効率 | 97%（粒径 0.3 μm）以上 |
| 台数 | 4台 |

e. 放射性物質濃度測定器（排気フィルタユニット出入口）

(a) 排気フィルタユニット入口

| | |
|--------|---|
| 検出器の種類 | シンチレーション検出器 |
| 計測範囲 | 10 ⁻¹ ～10 ⁵ s ⁻¹ |
| 台数 | 1台 |

(b) 排気フィルタユニット出口

排気フィルタユニット出口については、Ⅱ2.15 放射線管理関係設備等参照

f. ダクト

| | |
|----|----------------|
| 種類 | はぜ折りダクト／鋼板ダクト |
| 材質 | ガルバリウム鋼板／SS400 |

(2号機)

a. 燃料取り出し用構台

| | |
|----|--|
| 種類 | 鉄骨造 |
| 寸法 | 約 33m（南北）×約 27m（東西）×約 45m（地上高） （作業環境整備区画） 約 33m（南北）×約 27m（東西）×約 17m（オペレーティングフロア上部高さ） |
| 個数 | 1個 |

b. 排風機

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 遠心式 |
| 容量 | 30,000m ³ /h |
| 台数 | 2台 |

c. プレフィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 中性能フィルタ |
| 容量 | 10,000m ³ /h |
| 台数 | 4台 |

d. 高性能粒子フィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 高性能粒子フィルタ |
| 容量 | 10,000m ³ /h |
| 効率 | 97%（粒径 0.3 μm）以上 |
| 台数 | 4台 |

e. 放射性物質濃度測定器（排気フィルタユニット出入口）

(a) 排気フィルタユニット入口

| | |
|--------|---|
| 検出器の種類 | シンチレーション検出器 |
| 計測範囲 | 10 ⁻¹ ～10 ⁵ s ⁻¹ |
| 台数 | 4台 |

(b) 排気フィルタユニット出口

排気フィルタユニット出口については、Ⅱ2.15 放射線管理関係設備等参照

f. ダクト

| | |
|----|----------------|
| 種類 | はぜ折りダクト／鋼板ダクト |
| 材質 | ガルバリウム鋼板／SS400 |

(1号機)

a. 大型カバー

| | |
|----|--|
| 種類 | 鉄骨造 |
| 寸法 | 約 66m（南北）×約 56m（東西）×約 68m（地上高） （作業環境整備区画） |
| | 約 66m（南北）×約 56m（東西）×約 40m（オペレーティングフロア上部高さ） |
| 個数 | 1個 |

b. 排風機

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 遠心式 |
| 容量 | 30,000m ³ /h |
| 台数 | 2台（うち1台予備） |

c. プレフィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 中性能フィルタ |
| 容量 | 30,000m ³ /h |
| 台数 | 2台（うち1台予備） |

d. 高性能粒子フィルタ（排気フィルタユニット）

| | |
|----|-------------------------|
| 種類 | 高性能粒子フィルタ |
| 容量 | 30,000m ³ /h |
| 効率 | 97%（粒径0.3μm）以上 |
| 台数 | 2台（うち1台予備） |

e. 放射性物質濃度測定器（排気フィルタユニット出入口）

(a) 排気フィルタユニット入口

| | |
|--------|--|
| 検出器の種類 | シンチレーション検出器 |
| 計測範囲 | 10 ⁰ ～10 ⁴ s ⁻¹ |
| 台数 | 2台 |

(b) 排気フィルタユニット出口

排気フィルタユニット出口については、Ⅱ2.15 放射線管理関係設備等参照

f. ダクト

| | |
|----|----------------|
| 種類 | はぜ折りダクト／鋼板ダクト |
| 材質 | ガルバリウム鋼板／SS400 |

2.11.3 添付資料

添付資料－1 燃料取扱設備の設計等に関する説明書

添付資料－1－1 燃料の落下防止，臨界防止に関する説明書※¹

添付資料－1－2 放射線モニタリングに関する説明書※¹

添付資料－1－3 燃料の健全性確認及び取り扱いに関する説明書※²

添付資料－2 構内用輸送容器の設計等に関する説明書

添付資料－2－1 構内用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書※²

添付資料－2－2 破損燃料用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書※²

添付資料－2－3 構内輸送時の措置に関する説明書※²

添付資料－3 燃料取り出し用カバーの設計等に関する説明書

添付資料－3－1 放射性物質の飛散・拡散を防止するための機能に関する説明書

添付資料－3－2 がれき撤去等の手順に関する説明書

添付資料－3－3 移送操作中の燃料集合体の落下※¹

添付資料－4 構造強度及び耐震性に関する説明書

添付資料－4－1 燃料取扱設備の構造強度及び耐震性に関する説明書※¹

添付資料－4－2 燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性に関する説明書

添付資料－4－3 燃料取り出し用カバー換気設備の構造強度及び耐震性に関する説明書

添付資料－5 使用済燃料プールからの燃料取り出し工程表※¹

添付資料－6 福島第一原子力発電所第1号機原子炉建屋カバーに関する説明書

添付資料－7 福島第一原子力発電所第1号機原子炉建屋カバー解体について

添付資料－8 福島第一原子力発電所第1・2号機原子炉建屋作業エリア整備に伴う干渉物解体撤去について

添付資料－9 福島第一原子力発電所第2号機原子炉建屋外壁の開口設置について

添付資料－9－1 福島第一原子力発電所第2号機原子炉建屋西側外壁の開口設置について

添付資料－9－2 福島第一原子力発電所第2号機原子炉建屋南側外壁の開口設置について

添付資料－10 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋オペレーティングフロアのガレキの撤去について

添付資料－10－1 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋オペレーティングフロア北側のガレキの撤去について

添付資料－10－2 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋オペレーティングフロア中央および南側のガレキの一部撤去について

添付資料－10－3 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋オペレーティングフロア外周鉄骨の一部撤去について

添付資料－10－4 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋オペレーティングフロ

ア床上のガレキの一部撤去について

添付資料－ 1 1 福島第一原子力発電所 1 号機及び 2 号機非常用ガス処理系配管の一部
撤去について

※1（2 号機, 3 号機及び 4 号機を除く）及び※2（3 号機及び 4 号機を除く）の説明書については、別途申請する。

福島第一原子力発電所第2号機原子炉建屋
西側外壁の開口設置について

1. 西側外壁開口の目的

第2号機原子炉建屋（以下、原子炉建屋という）の使用済燃料プール内の燃料取り出しに要する燃料取り出し用構台及び燃料取扱設備を設置する計画である。

燃料取扱設備設置に先立ち、オペレーティングフロア（5階）内で準備作業として遮蔽体設置等を行う計画である。そのため、原子炉建屋の西側外壁の5階部分に作業搬出入用の前室及び開口を設置する。

2. 前室、開口概要

(1) 原子炉建屋の西側に設ける前室概要は以下の通りとする。

- ・ 構造 : 鉄骨造
- ・ 屋根外壁材 : 鋼製折板
- ・ 大きさ : 高さ方向 約 10m, 東西方向 約 16m, 南北方向 約 22m

(2) 原子炉建屋の西側外壁に設ける開口概要は以下の通りとする。

- ・ 位置 : 原子炉建屋の西側外壁
- ・ 高さ : 原子炉建屋の5階（開口下端レベル 地上約 30m）
- ・ 大きさ : 高さ約 7m, 幅約 5m

3. 開口設置方法

開口位置に附帯する設備等を図面や現場調査により確認し、安全を確保した計画を立案する。この計画に基づき、解体機械等により開口を設置する。

4. 開口設置作業に伴う放射性物質の飛散抑制策

- ・ 開口を設置する原子炉建屋西側に構台を設置し、開口全体を覆う前室を設置する。
- ・ 開口設置作業開始前及び終了後に、飛散防止剤を散布する。
- ・ 前室の外部にダストモニタを設置し、放射性物質の有意な変化を確認した場合は、速やかに作業を中断する。
- ・ 前室空気中の放射性物質を低減するため、前室内の空気を換気空調設備により吸気する。吸気した空気はフィルタユニットにより除塵し、前室に戻す。また、換気空調設備入口にダストモニタを設置し、前室空気中の放射性物質濃度を計測する。

5. 津波・台風・竜巻・豪雨の影響

前室及び開口は、15m 級津波が到達しないと考えられる地上約 30m の高さに設置する。前室は、建築基準法及び関係法令に基づく風圧力に対し耐えられるよう設計し、開口は、建築基準法及び関係法令に基づく風圧力に対し耐えられるよう設計している前室内に設置する。前室は、鋼製折板にて覆うことにより風雨を遮る設計とし、開口は、風雨を遮る設計としている前室内に設置する。

6. 耐震安全性

(1) 適用規格

耐震安全性の検討は、下記に準拠して行う。

- ・ 建築基準法及び関連法令
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会，2013 年）
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会，2010 年）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1991 補）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術規程（JEAC4601-2008）
- ・ 鋼構造設計規準（日本建築学会，2005 年）
- ・ 鋼構造接合部設計指針（日本建築学会，2006 年）
- ・ 日本産業規格（JIS）

(2) 原子炉建屋の検討結果

開口（せん断断面積及び断面二次モーメントを低減）並びに構台及び使用済燃料プールへの養生の重量を考慮した原子炉建屋の解析モデルを用い、基準地震動 S_s による地震応答解析を実施した。その結果、耐震壁のせん断ひずみが評価基準値 4.0×10^{-3} を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認した。（最大値： 0.17×10^{-3} （5 階， S_s-1 ，EW 方向））（詳細は別添－1 を参照）

(3) 前室の検討結果

主要な鉄骨部材からなる立体架構モデルを用い、原子力発電所耐震設計技術指針に定める C クラス相当の地震力に対して、断面検討を実施した。その結果、全ての部材に対する検定比（作用応力度/許容応力度）が 1 を下回っており、耐震安全性を確保していることを確認した。（最大値：0.21）

7. 開口設置に伴う放射性物質の環境影響

燃料取り出しに向け原子炉建屋西側外壁に開口を設置した場合、開口部からの放射性物質の飛散が懸念される。このため、放射性物質の放出量について評価を行った結果、敷地境界における被ばく評価への影響は少ないと評価される。（詳細は別添－2 を参照）

8. 廃棄物の保管

解体撤去に伴い発生する固体廃棄物の発生量は約 31 m³（コンクリート約 26 m³, 金属類約 5 m³）、線量率は 1～30mSv/h と想定しており、「Ⅲ特定原子力施設の保安 第3編 2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理」に従い、構内一時保管エリアにて保管・管理する。

9. 作業員の被ばく線量の管理

放射線業務従事者が立ち入る場所では、外部放射線に係わる線量率を把握し、放射線業務従事者等の立入頻度や滞在時間等を管理することで、作業時における放射線業務従事者が受ける線量が労働安全衛生法及びその関連法令に定められた線量限度（100mSv/5年及び50mSv/年）を超えないようにする。

開口設置作業における放射線業務従事者の被ばく線量低減策として、以下の対策を実施する。

- ・省人化を目的とした遠隔操作設備の設置による作業員被ばく量の低減
- ・遮蔽した退避場所の設置による作業員被ばく量の低減
- ・必要に応じ作業員の被ばく量を低減させるための遮蔽ベストの着用
- ・作業時間管理による作業員被ばくの低減

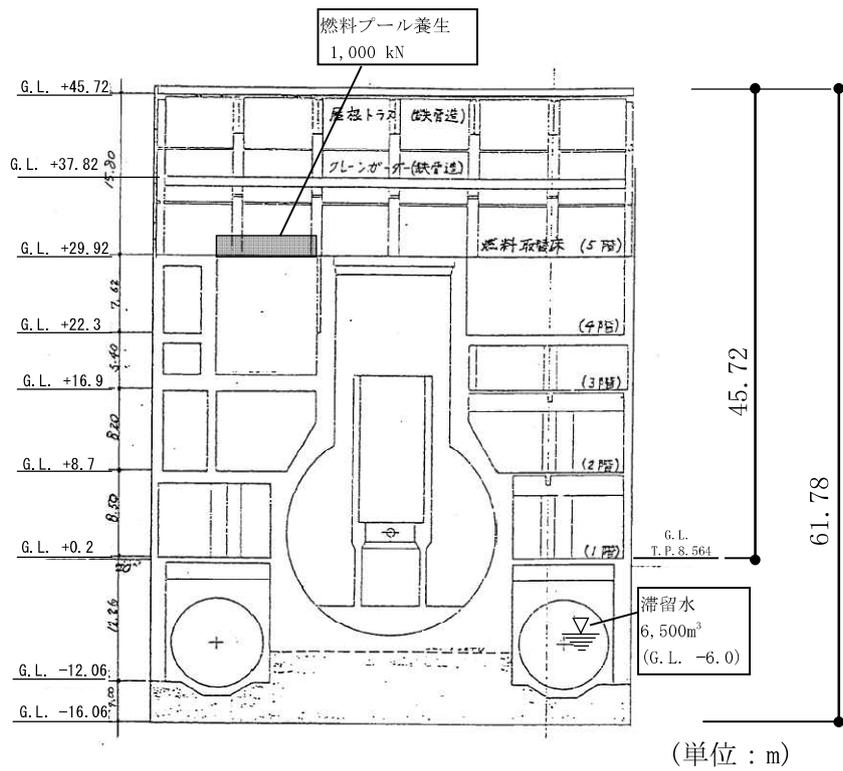
高線量エリアにおける施工であるため、現場状況を踏まえ、今後継続的に被ばく線量低減に向けた線源の把握と除去、線源に対する遮蔽、作業区域管理の検討を行い、更なる被ばく線量低減に努める。

第2号機原子炉建屋西側外壁開口設置後の原子炉建屋の耐震安全性

1. はじめに

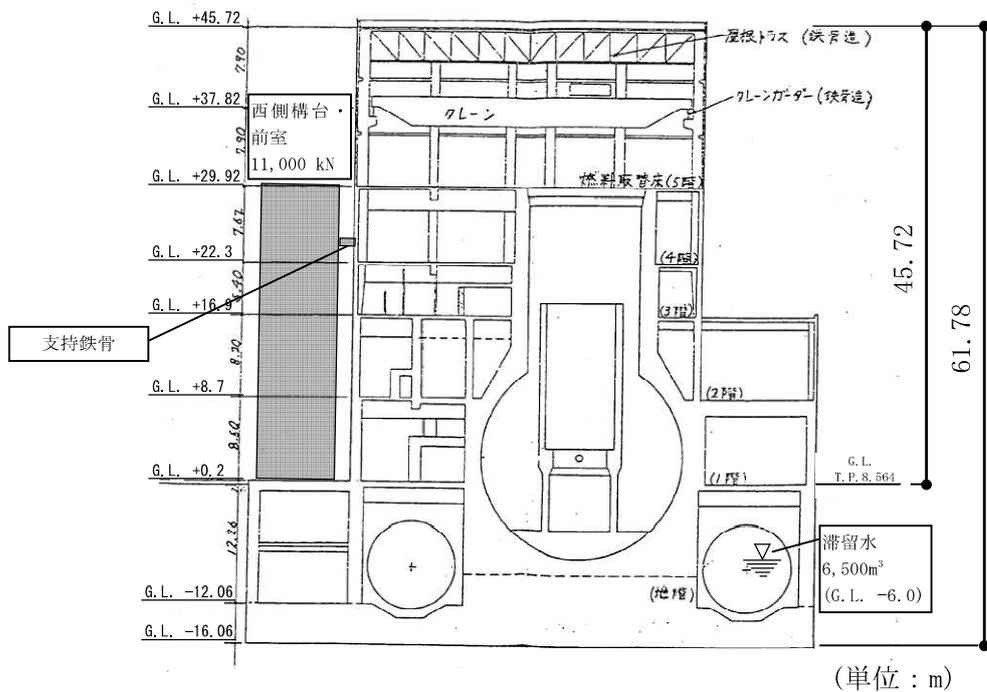
本書は、「Ⅱ章 2.6 添付資料－2 構造強度及び耐震性（地下滞留水を考慮した建屋の耐震安全性評価）」で用いた解析モデルを基本に、西側外壁開口、西側構台・前室及び燃料プール落下防止養生の重量を考慮した解析モデルを用いて基準地震動 S_s に対する評価を行う。なお、評価に用いる地震動（基準地震動 S_s ）及び地盤定数は「Ⅱ章 2.6 添付資料－2 構造強度及び耐震性（地下滞留水を考慮した建屋の耐震安全性評価）」で用いたものと同じである。

建屋の概要図を図1－1に示す。



(a) NS 方向断面

西側外壁開口：高さ約7m×幅 約5m



(b) EW 方向断面

図 1 - 1 原子炉建屋の概略断面図

添付資料 9 に記載の標高は、震災後の地盤沈下量(-709mm)と O.P. から T.P. への読替値(-727mm)を用いて、下式に基づき換算している。

<換算式> T.P. = 旧 O.P. - 1,436mm

2. 解析に用いる入力地震動

原子炉建屋への入力地震動は、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s を用いる。

地震応答解析に用いる入力地震動の概念図を図 2-1 に示す。この原子炉建屋の解析モデルに入力する地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルに想定する基準地震動 S_s に対する建屋基礎底面レベルの地盤応答として評価する。また、建屋基礎底面レベルにおけるせん断力を入力地震動に付加することにより、地盤の切欠き効果を考慮する。

解放基盤表面位置 (G.L. -206m (震災前 O.P. -196.0m)) における基準地震動 S_s の加速度波形については、図 2-2 に示す。

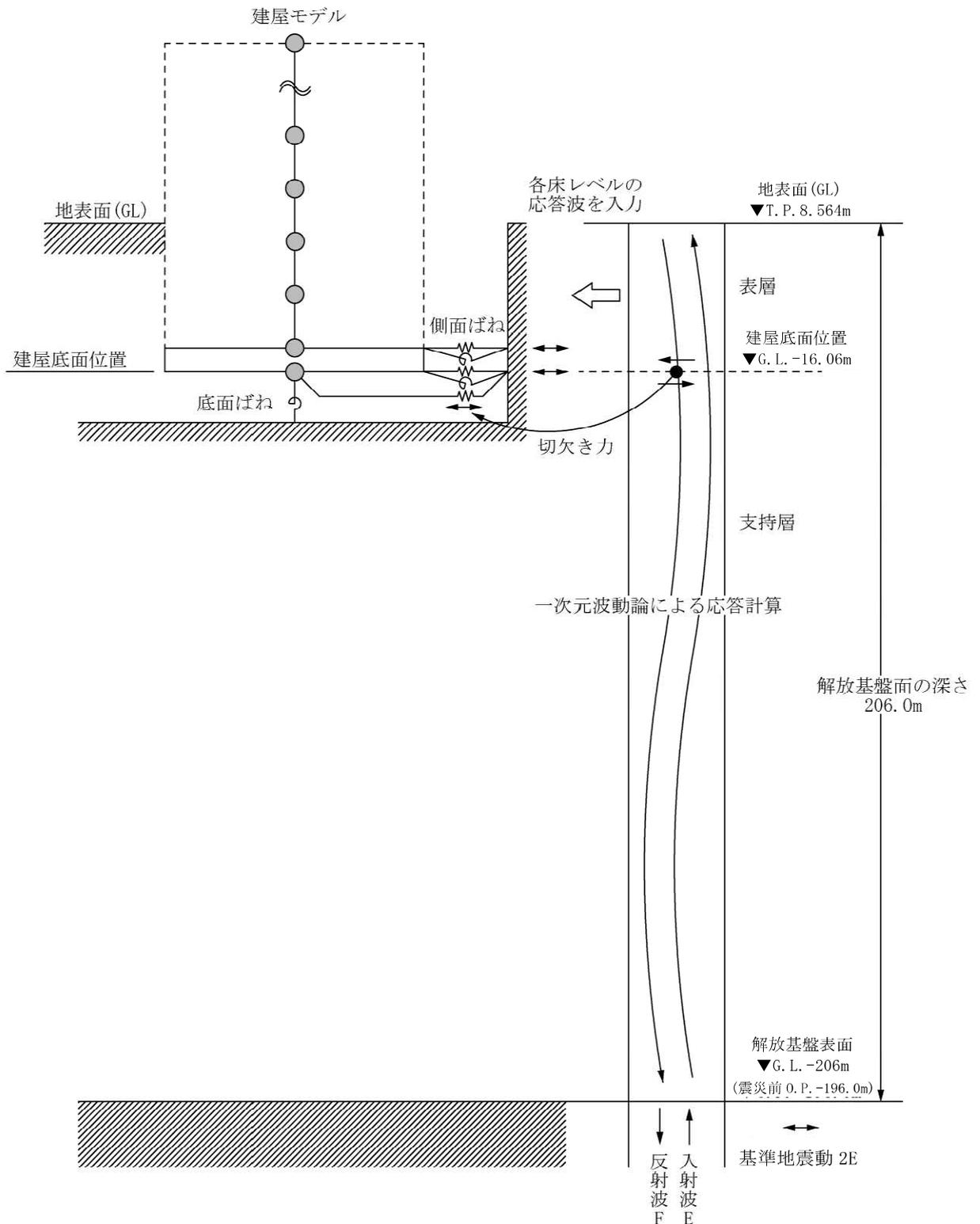


図 2 - 1 地震応答解析に用いる入力地震動の概念図 (水平方向)

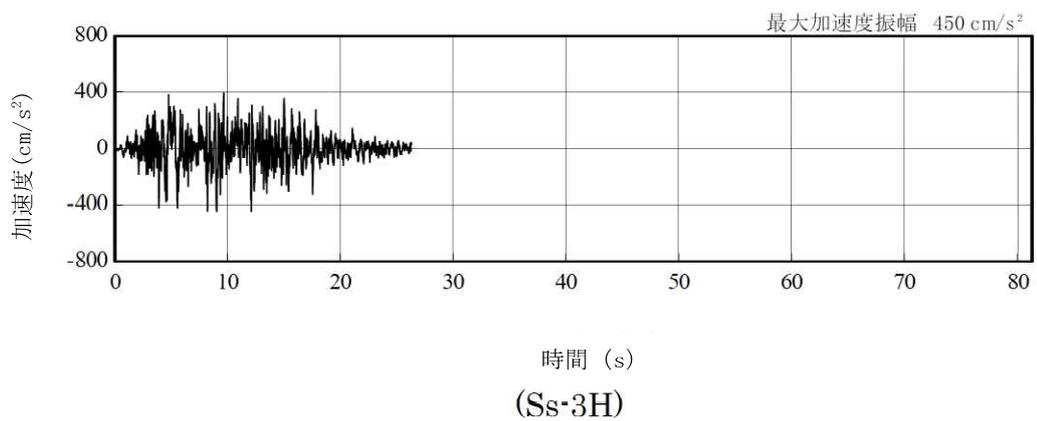
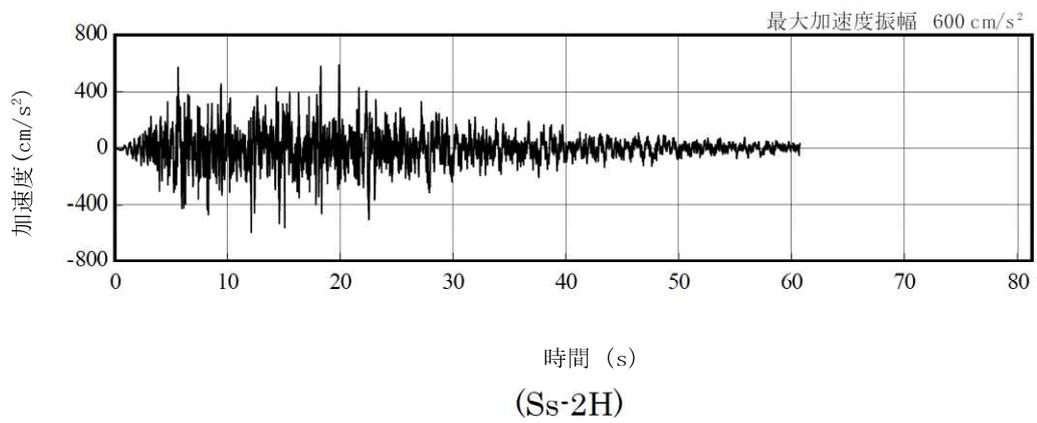
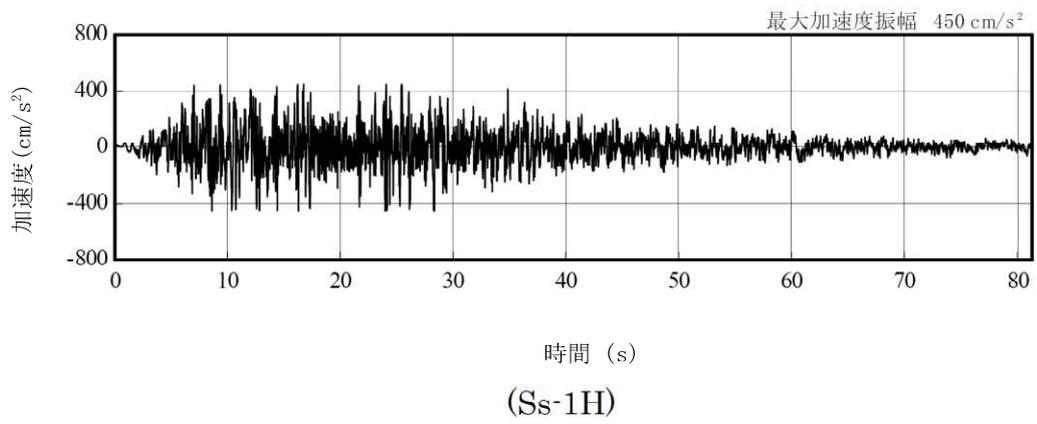


図 2 - 2 解放基盤表面位置における地震動の加速度時刻歴波形 (水平方向)

3. 地震応答解析モデル

基準地震動 S_s に対する原子炉建屋の地震応答解析は、「2. 解析に用いる入力地震動」で算定した入力地震動を用いた動的解析による。

地震応答解析モデルは、図 3-1 に示すように、建屋を曲げ変形とせん断変形をする質点系とし、地盤を等価なばねで評価した建屋-地盤連成系モデルとする。建屋-地盤連成系としての効果は地盤ばね及び入力地震動によって評価される。建屋解析モデルの諸元は、滞留水を貯留している建屋の耐震安全性を評価した諸元に、オペレーティングフロア階に設けた西側外壁開口、西側構台・前室の重量及び燃料プール落下防止養生の重量を考慮する。建屋解析モデルの諸元に追加した重量を表 3-1 に、建屋モデル諸元を表 3-2 に示す。

表 3-1 建屋解析モデル追加重量

| | 質点 | G. L. (m) | 重量 (kN) |
|-------------|----|-----------|---------|
| 燃料プール落下防止養生 | 3 | +29.92 | 1,000 |
| 西側構台・前室 | 4 | +22.3 | 9,000 |
| | 7 | +0.2 | 2,000 |
| 合計 | | | 12,000 |

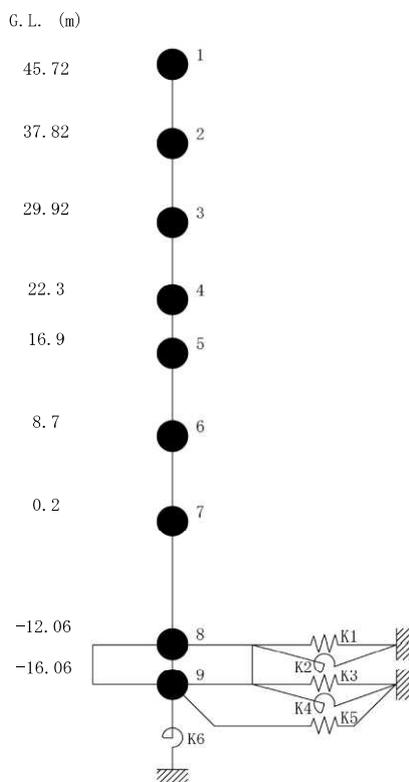


図 3-1 原子炉建屋 地震応答解析モデル (NS, EW 方向)

表 3-2 建屋解析モデルの諸元
(NS 方向)

| 質点番号 | 質点重量 W (kN) | 回転慣性重量 $I_c (\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}^2)$ | せん断断面積 $A_s (\text{m}^2)$ | 断面2次モーメント $I (\text{m}^4)$ |
|------|---------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 14,380 | 25.99 | | |
| 2 | 10,220 | 18.53 | 18.6 | 10,154 |
| 3 | 59,470 [1,000] | 107.62 [1.81] | 17.4 {1.2} | 10,650 {25} |
| 4 | 79,440 <9,000> | 143.78 <16.29> | 184.3 | 22,551 |
| 5 | 107,720 | 194.96 | 166.8 | 24,629 |
| 6 | 116,670 | 211.14 | 249.3 | 44,401 |
| 7 | 201,190 <2,000> | 364.11 <3.62> | 157.1 | 40,661 |
| 8 | 341,290 (63,750) | 617.55 (115.35) | 456.8 | 110,444 |
| 9 | 125,030 | 226.24 | 2,656.2 | 480,675 |
| 合計 | 1,055,410 | | | |

注 () 内は滞留水による付加重量分を示す。
 [] 内は燃料プール養生による付加重量分を示す。
 < > 内は燃料取り出し用西側構台による付加重量分を示す。
 { } 内は耐震壁開口による減少分を示す。

ヤング係数 E_c 2.57×10^7 (kN/m²)
 せん断弾性係数 G 1.07×10^7 (kN/m²)
 ポアソン比 ν 0.20
 減衰 h 5%
 基礎形状 46.60m(NS方向) × 57.00m(EW方向)

| 質点番号 | 質点重量 W (kN) | 回転慣性重量 $I_c (\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}^2)$ | せん断断面積 $A_s (\text{m}^2)$ | 断面2次モーメント $I (\text{m}^4)$ |
|------|---------------------|--|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 14,380 | 14.71 | | |
| 2 | 10,220 | 10.40 | 14.0 | 5,941 |
| 3 | 59,470 [1,000] | 60.74 [1.02] | 14.0 | 6,307 |
| 4 | 79,440 <9,000> | 81.06 <9.18> | 108.2 | 11,927 |
| 5 | 107,720 | 194.96 | 117.3 | 14,199 |
| 6 | 116,670 | 211.14 | 185.7 | 33,796 |
| 7 | 201,190 <2,000> | 544.79 <5.42> | 173.1 | 41,960 |
| 8 | 341,290 (63,750) | 923.98 (172.59) | 418.1 | 132,121 |
| 9 | 125,030 | 338.53 | 2,656.2 | 719,166 |
| 合計 | 1,055,410 | | | |

注 () 内は滞留水による付加重量分を示す。
 [] 内は燃料プール養生による付加重量分を示す。
 < > 内は燃料取り出し用西側構台による付加重量分を示す。

ヤング係数 E_c 2.57×10^7 (kN/m²)
 せん断弾性係数 G 1.07×10^7 (kN/m²)
 ポアソン比 ν 0.20
 減衰 h 5%
 基礎形状 46.60m(NS方向) × 57.00m(EW方向)

4. 耐震安全性評価結果（耐震壁のせん断ひずみの確認）

地震応答解析により得られた耐震壁のせん断ひずみ一覧を表4-1に示す。せん断ひずみは基準地震動 S_s による解析でも、最大で 0.17×10^{-3} であり、評価基準値 (4.0×10^{-3}) 以下である。

表4-1 耐震壁のせん断ひずみ一覧

(NS 方向)

(単位： $\times 10^{-3}$)

| G. L. (m) | Ss-1H | | Ss-2H | | Ss-3H | | 評価基準 |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|
| | 今回 | 参考*1 | 今回 | 参考*1 | 今回 | 参考*1 | |
| 45.72~37.82 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 4.0 以下 |
| 37.82~29.92 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | |
| 29.92~22.3 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | |
| 22.3~16.9 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | |
| 16.9~8.7 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | |
| 8.7~0.2 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | |
| 0.2~-12.06 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | |

*1: 「西側外壁開口、西側構台及び燃料プール落下防止養生の重量」を考慮しない場合

(EW 方向)

(単位： $\times 10^{-3}$)

| G. L. (m) | Ss-1H | | Ss-2H | | Ss-3H | | 評価基準 |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|--------|
| | 今回 | 参考*1 | 今回 | 参考*1 | 今回 | 参考*1 | |
| 45.72~37.82 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 4.0 以下 |
| 37.82~29.92 | 0.17 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | |
| 29.92~22.3 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | |
| 22.3~16.9 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | |
| 16.9~8.7 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | |
| 8.7~0.2 | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.12 | 0.12 | |
| 0.2~-12.06 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | |

*1: 「西側外壁開口、西側構台及び燃料プール落下防止養生の重量」を考慮しない場合

第2号機原子炉建屋西側外壁開口設置後の放射性物質の放出量評価

1. 放出量評価方法の考え方

原子炉建屋西側外壁開口設置後の放出量評価は、従前の放出箇所であるブローアウトパネルの隙間・原子炉建屋排気設備出口・原子炉格納容器ガス管理設備に加え、新たに設置する開口を考慮して評価を行った。

本評価は、開口設置前に採取した平成27年8月～平成29年2月の期間において、原子炉建屋排気設備入口で最大濃度であった平成27年9月のダスト濃度を評価に適用した。

開口設置に際し、放射性物質の飛散抑制のために開口全体を覆う前室を設置する。そのため、新たに設置する開口の面積については、前室と開口の間に生ずる隙間（以下「開口の隙間」という）を開口面積として評価に適用した。

なお、大物搬入口、二重扉、非常用扉については、実態にあわせた開口面積を評価に適用した。

2. 放出量評価

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間・原子炉建屋排気設備出口・原子炉格納容器ガス管理設備の各放出箇所において、下記のとおりの評価を行った。

① 開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間に関しては、外部の風による流量の変動幅が大きいため、変動幅を考慮して評価を行った。

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間からの放出量（最大）

$$\begin{aligned} &= \text{原子炉建屋排気設備入口のダスト濃度 (Cs-134+Cs-137)} \\ &\quad \times \text{流量 (開口の隙間の流量+ブローアウトパネルの隙間の流量)} \\ &= 4.6 \times 10^{-5} [\text{Bq/cm}^3] \times (9.6 \times 10^3 + 1.5 \times 10^4) [\text{m}^3/\text{h}] \times 10^6 [\text{cm}^3/\text{m}^3] \\ &= \text{約 } 1.1 \times 10^6 [\text{Bq/h}] \quad = \text{約 } 1.1 \times 10^{-2} [\text{億 Bq/h}] \end{aligned}$$

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間からの放出量（最小）

$$\begin{aligned} &= \text{原子炉建屋排気設備入口のダスト濃度 (Cs-134+Cs-137)} \\ &\quad \times \text{流量 (開口の隙間の流量+ブローアウトパネルの隙間の流量)} \\ &= 4.6 \times 10^{-5} [\text{Bq/cm}^3] \times (3.8 \times 10^3 + 7.9 \times 10^3) [\text{m}^3/\text{h}] \times 10^6 [\text{cm}^3/\text{m}^3] \\ &= \text{約 } 5.4 \times 10^5 [\text{Bq/h}] \quad = \text{約 } 5.4 \times 10^{-3} [\text{億 Bq/h}] \end{aligned}$$

② 原子炉建屋排気設備

原子炉建屋排気設備からの放出量

= 原子炉建屋排気設備出口の月間平均ダスト濃度 (Cs-134+Cs-137)

× 原子炉建屋排気設備の流量

= 4.9×10^{-7} [Bq/cm³] × 1.0×10^4 [m³/h] × 10^6 [cm³/m³]

= 約 4.9×10^3 [Bq/h] = 約 4.9×10^{-5} [億 Bq/h]

③ 原子炉格納容器ガス管理設備

原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

= 原子炉格納容器ガス管理設備出口の月間平均ダスト濃度 (Cs-134+Cs-137)

× 原子炉格納容器ガス管理設備の流量

= 1.2×10^{-5} [Bq/cm³] × 1.9×10^1 [m³/h] × 10^6 [cm³/m³]

= 約 2.2×10^2 [Bq/h] = 約 2.2×10^{-6} [億 Bq/h]

※計算に引用した数値 (ダスト濃度・流量) は以下のとおり。

・ダスト濃度

平成 27 年 9 月の原子炉建屋排気設備入口のダスト濃度, 原子炉建屋排気設備出口及び原子炉格納容器ガス管理設備出口の月間平均ダスト濃度を適用した。

・開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間の流量

外部の風による運動エネルギーにより建物風上側と風下側に圧力差が発生し, 圧力差により建屋開口部から空気の流出入が発生する。この圧力差による建屋開口部からの流出入量をベルヌーイの定理を用いて流量を評価した。各前提については, 以下のとおり。

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間の前提

開口の隙間及びブローアウトパネルの隙間の開口面積を縮小せず, 二重扉を全開, 非常用扉を全開及び大物搬入口を全閉した場合を想定。

風速の前提

昭和 54 年 4 月～昭和 55 年 3 月の 1 年間における福島第一原子力発電所の露場の平均風速 (3.1[m/s]) を適用した。(原子炉設置変更許可申請書添付書類 6)

上記の風速を入力条件として 16 方位毎に開口の隙間及びブローアウトパ

ネルの隙間からの流量を評価し、最大と最小の流量をそれぞれ以下のとおり評価した。

| | 合計 | 開口の隙間 | ブローアウトパネルの隙間 |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 最大流量[m ³ /h] | 約 2.4×10 ⁴ | 9.6×10 ³ | 1.5×10 ⁴ |
| 最小流量[m ³ /h] | 約 1.2×10 ⁴ | 3.8×10 ³ | 7.9×10 ³ |

- ・原子炉建屋排気設備の流量

原子炉建屋排気設備の容量（1.0×10⁴ [m³/h]）を適用した。

- ・原子炉格納容器ガス管理設備の流量

ダスト濃度と同様に平成 27 年 9 月の値を適用した。

上記 3 箇所の放出箇所からの放出量の評価より、開口設置後の原子炉建屋からの放出量合計値は以下のとおり。

開口設置後の放出量評価（最大）

$$= \text{約 } 1.1 \times 10^{-2} \text{ [億 Bq/h]} + \text{約 } 4.9 \times 10^{-5} \text{ [億 Bq/h]} + \text{約 } 2.2 \times 10^{-6} \text{ [億 Bq/h]}$$

$$= \text{約 } 0.011 \text{ [億 Bq/h]}$$

開口設置後の放出量評価（最小）

$$= \text{約 } 5.4 \times 10^{-3} \text{ [億 Bq/h]} + \text{約 } 4.9 \times 10^{-5} \text{ [億 Bq/h]} + \text{約 } 2.2 \times 10^{-6} \text{ [億 Bq/h]}$$

$$= \text{約 } 0.0054 \text{ [億 Bq/h]}$$

よって、開口設置後の放出量は、約 0.0054～0.011 億 Bq/h と評価した。

なお、開口設置前の原子炉建屋の平成 27 年 8 月～平成 29 年 2 月の平均の放出量は、約 0.0013 億 Bq/h である。

3. 被ばく評価

以下の計算条件で、開口が設置された場合の放出量による被ばく評価を行った。

① 気象条件

被ばく評価に用いる気象条件は、昭和 54 年 4 月～昭和 55 年 3 月の 1 年間における風向、風速、日射量、放射収支量の観測データを統計処理して用い、統計処理は「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に基づいて行った。

② 実効線量の計算方法

放射性セシウムによる実効線量の計算は、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目

福島第一原子力発電所第2号機原子炉建屋
南側外壁の開口設置について

1. 南側外壁開口の目的

2号機原子炉建屋（以下、原子炉建屋という）の使用済燃料プール内の燃料取り出しに向け、原子炉建屋の南側へ燃料取り出し用構台（以下、構台という）を設置し、原子炉建屋の南側外壁に設ける開口部から燃料を取り出す計画である。そのため、燃料取り出しに必要となる、ランウェイガード用開口、換気設備ダクト用開口、人員用開口及びその他設備（電源ケーブル及び炉注水配管他）用開口を原子炉建屋の南側外壁の5階部分に設置する。

2. 開口概要

原子炉建屋の南側外壁に設ける開口概要は以下の通りとする。

- ・ 位置：原子炉建屋の南側外壁
- ・ 高さ：原子炉建屋の5階（開口下端レベル 地上約30m）
- ・ 大きさ：①ランウェイガード用開口 高さ約9m，幅約7m
②換気設備ダクト用開口 高さ約1m，幅約1m
③人員用開口 高さ約2m，幅約1m
④その他設備用開口 高さ約1m，幅約1m

3. 開口設置方法

開口位置に附帯する設備等を図面や現場調査により確認し、安全を確保した計画を立案する。この計画に基づき、解体機械等により開口を設置する。

4. 開口設置作業に伴う放射性物質の飛散抑制策

- ・ 開口を設置する原子炉建屋南側に構台を設置し、開口全体を覆う前室又は仮囲いを設置する。
- ・ 開口設置作業の開始前及び終了後に、飛散防止剤を散布する。
- ・ 前室又は仮囲いの外部にダストモニタを設置し、放射性物質の有意な変化を確認した場合は、速やかに作業を中断する。
- ・ 前室及び原子炉建屋内の放射性物質の飛散を抑制するため、換気設備を設け、前室及び原子炉建屋内の空気を吸気する。吸気した空気は排気フィルタユニットにより除塵し、大気へ放出する。

5. 津波・台風・竜巻・豪雨の影響

開口は、15m級津波が到達しないと考えられる地上約30mの高さに設置し、建築基準法及び関係法令に基づく風圧力に耐えられる前室又は換気設備ダクト内に設置する。

6. 耐震安全性

原子炉建屋の南側外壁へ耐震安全性に影響のある主要な開口を設置した場合の地震応答解析を実施し、原子炉建屋の耐震安全性を確保していることを確認した。（詳細は「Ⅱ特定原子力施設の設計、設備 2 特定原子力施設の構造及び設備、工事の計画 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備 添付資料-4-2 燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性に関する説明書」を参照）

7. 開口設置に伴う放射性物質の環境影響

燃料取り出しに向け原子炉建屋南側外壁に開口を設置した場合、開口部からの放射性物質の飛散が懸念される。このため、放射性物質の放出量について評価を行った結果、敷地境界における被ばく評価への影響は少ないと評価する。（詳細は「Ⅱ特定原子力施設の設計、設備 2 特定原子力施設の構造及び設備、工事の計画 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備 添付資料-3-1 放射性物質の飛散・拡散を防止するための機能に関する説明書」を参照）

8. 廃棄物の保管

解体撤去に伴い発生する固体廃棄物の発生量は約31 m³（コンクリート約30 m³、金属類約1 m³）、線量率は1～30mSv/hと想定しており、「Ⅲ特定原子力施設の保安 第3編 2.1.1 放射性固体廃棄物等の管理」に従い、構内一時保管エリアにて保管・管理する。

9. 作業員の被ばく線量の管理

放射線業務従事者が立ち入る場所では、外部放射線に係わる線量率を把握し、放射線業務従事者等の立入頻度や滞在時間等を管理することで、作業時における放射線業務従事者が受ける線量が労働安全衛生法及びその関連法令に定められた線量限度（100mSv/5年及び50mSv/年）を超えないよう計画する。

開口設置作業における放射線業務従事者の被ばく線量低減策として、以下の対策を実施する。

- ・省人化を目的とした遠隔操作設備の設置による作業員被ばく量の低減
- ・遮蔽した退避場所の設置による作業員被ばく量の低減
- ・作業時間管理による作業員被ばく量の低減

高線量エリアにおける施工であるため、現場状況を踏まえ、今後継続的に被ばく線量低減に向けた線源の把握と除去、線源に対する遮蔽、作業区画管理の検討を行い、更なる被

ばく線量低減に努める。

「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可の申請
に関する核セキュリティ及び保障措置への影響について

<申請書>

| | |
|------|---|
| 申請件名 | 2号機燃料取り出し用構台設置に伴うランウェイガード挿入箇所の施工について |
| 申請概要 | 2号機使用済燃料プール内の燃料取り出しに向けて、南側ヤードへ燃料取り出し用の構台設置工事を実施している。 燃料取り出し用構台の一部であるランウェイガード設置のため、挿入箇所を施工することに伴い、「福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可の申請を行う。 |

上記の申請に関する核セキュリティ及び保障措置への影響の有無についての確認結果を以下に示す。

<核セキュリティ及び保障措置への影響の有無>

| 確認項目 | | 影響の有無 | 備考 |
|-------------|----------------------|-------|--|
| 核セキュリティへの影響 | ① 防護対象の追加等による影響の有無 | 無 | 2号機使用済燃料取り出し用機器設置に伴い、2号機原子炉建屋へ開口を設けるものであるため、防護対象の追加等による影響は無いと評価しているが、今後の面談で正式に決定する。 |
| | ② 侵入防止対策に係る性能への影響の有無 | 有 | 開口設置位置は地上約30mの高さにあるが、開口の外側に燃料取り出し用構台が設置されるため、追加の防護措置として新たに防護措置を講ずる必要があると評価しているが、今後の面談で正式に決定する。 |

| | | | |
|----------|--|---|----------------------------|
| 保障措置への影響 | ① 設計情報質問表 (DIQ:Design Information Questionnaire) への影響の有無 | 無 | 変更手続きが必要な事項に該当しないため、影響無し。 |
| | ② 査察機器の移設又は新規設置の有無 | 有 | 新規査察機器の設置が必要。関係者調整済み。 |
| | ③ サイト内建物報告の観点から、恒久的な建物・構造物の新設の有無 | 無 | 既報告の内容に変更がないため、影響無し。 |
| | ④ 既存の査察実施方針への影響の有無 | 無 | 既存の IAEA 査察内容 (施策) での対応可能。 |