

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p>V 燃料デブリの取り出し・廃炉</p> <p>1. 燃料デブリの取り出し・廃炉に係わる作業ステップ</p> <p>(中略)</p> <p>現時点で想定している燃料デブリ取り出しに係わる作業ステップは以下の通りである。</p> <p>(中略)</p> <p>④格納容器内本格調査用装置開発のためにはデータ収集が必要であるため、線量低減後に格納容器内の環境調査（アクセスルート状況、線量、温度など）を目的に格納容器内事前調査を2013年から実施する。この事前調査で得られた情報を基に格納容器内部調査に必要な技術開発を行ない、実証終了後、本格的な内部調査を行なう。</p> <p>(中略)</p> <p>2. 添付資料</p> <p>添付資料-1 燃料デブリ取り出しに向けたプロセス</p> <p>添付資料-2 現段階での原子炉格納容器内部調査について</p> <p>添付資料-3 現段階での2号機TIP案内管を活用した炉内調査・温度計設置について</p> <p>添付資料-4 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p>添付資料-5 原子炉格納容器内部（ペDESTAL内）調査について</p> <p>添付資料-6 1号機原子炉格納容器内部詳細調査について</p> <p>添付資料-7 <u>内部調査及び試験的取り出し作業のうち2号機原子炉格納容器内部詳細調査について</u></p>	<p>V 燃料デブリの取り出し・廃炉</p> <p>1. 燃料デブリの取り出し・廃炉に係わる作業ステップ</p> <p>(中略)</p> <p>現時点で想定している燃料デブリ取り出しに係わる作業ステップは以下のとおりである。</p> <p>(中略)</p> <p>④格納容器内本格調査用装置開発のためにはデータ収集が必要であるため、線量低減後に格納容器内の環境調査（アクセスルート状況、線量、温度など）を目的に格納容器内事前調査を2013年から実施する。この事前調査で得られた情報を基に格納容器内部調査に必要な技術開発を行ない、実証終了後、本格的な内部調査を行なう。<u>また、試験的取り出し作業として少量の燃料デブリを採取した後、2号機原子炉建屋に設置したグローブボックス内で各種測定を行ない、構外分析施設へ輸送し性状把握を行なう。</u></p> <p>(中略)</p> <p>2. 添付資料</p> <p>添付資料-1 燃料デブリ取り出しに向けたプロセス</p> <p>添付資料-2 現段階での原子炉格納容器内部調査について</p> <p>添付資料-3 現段階での2号機TIP案内管を活用した炉内調査・温度計設置について</p> <p>添付資料-4 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p>添付資料-5 原子炉格納容器内部（ペDESTAL内）調査について</p> <p>添付資料-6 1号機原子炉格納容器内部詳細調査について</p> <p>添付資料-7 <u>2号機原子炉格納容器内部詳細調査及び試験的取り出しについて</u></p> <p>添付資料-8 <u>2号機試験的取り出しにおける具体的な安全確保策等</u></p> <p>添付資料-9 <u>2号機試験的取り出しに用いる設備の確認事項</u></p>	<p>記載の適正化</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 試験的取り出しの実施に伴う追記</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p style="text-align: right;">添付資料－7</p> <p><u>内部調査及び試験的取り出し作業のうち2号機原子炉格納容器内部詳細調査について</u></p> <p>燃料デブリの取り出しを進めるうえで、燃料デブリの分布と既設構造物の状態等を把握することは重要であり、そのため原子炉格納容器内部の調査を実施していく。</p> <p>1. 原子炉格納容器内部詳細調査の概要</p> <p>福島第一原子力発電所2号機における <u>2019</u> 年度以降の原子炉格納容器内の調査は、ペDESTAL内へ通じる原子炉格納容器貫通部 X-6 ペネトレーション（以下 X-6 ペネ）（別添－1）よりアクセス・調査装置を投入し、堆積物・既設構造物の3次元形状測定、線量測定を行うことを基本とする。それ以外の調査項目については、詳細を検討した上で決定する。</p> <p>（中略）</p> <p>2. 原子炉格納容器貫通部の構造変更 <u>及び</u> 原子炉格納容器内部詳細調査</p> <p>（中略）</p> <p>(3) 作業内容</p> <p>a. 調査設備設置作業</p> <p>（中略）</p> <p>装置の搬出入時には原子炉格納容器との隔離の維持ならびに作業上の安全対策と外部へのガスなどの放出防止を目的として、気密扉の全閉 <u>および</u> 隔離部屋の窒素換気を実施する。</p> <p>（中略）</p> <p>（現行記載なし）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料－7</p> <p><u>2号機原子炉格納容器内部詳細調査及び試験的取り出しについて</u></p> <p>燃料デブリの取り出しを進めるうえで、燃料デブリの分布と既設構造物の状態等を把握することは重要であり、そのため原子炉格納容器内部の調査 <u>及び試験的取り出し</u> を実施していく。</p> <p>1. 原子炉格納容器内部詳細調査 <u>及び試験的取り出し</u> の概要</p> <p>福島第一原子力発電所2号機における <u>2023</u> 年度以降の原子炉格納容器内の調査は、ペDESTAL内へ通じる原子炉格納容器貫通部 X-6 ペネトレーション（以下 X-6 ペネ）（別添－1）よりアクセス・調査装置を投入し、堆積物・既設構造物の3次元形状測定、線量測定を行うことを基本とする。それ以外の調査項目については、詳細を検討した上で決定する。</p> <p><u>加えて、内部調査に使用する調査設備を用いて、少量の燃料デブリを取り出し、構外分析施設へ輸送して燃料デブリの性状把握を実施する。</u></p> <p>（中略）</p> <p>2. 原子炉格納容器貫通部の構造変更、<u>原子炉格納容器内部詳細調査及び試験的取り出し</u></p> <p>（中略）</p> <p>(3) 作業内容</p> <p>a. 調査設備設置作業</p> <p>（中略）</p> <p>装置の搬出入時には原子炉格納容器との隔離の維持ならびに作業上の安全対策と外部へのガスなどの放出防止を目的として、気密扉の全閉 <u>及び</u> 隔離部屋の窒素換気を実施する。</p> <p>（中略）</p> <p><u>c. 試験的取り出し</u>  <u>アーム型のアクセス・調査装置の先端に燃料デブリ回収装置を取り付け、原子炉格納容器内の燃料デブリを少量採取する。（別添－7）</u>  <u>なお、燃料デブリの取り出し量は数gを計画しており、臨界に達する量と比較し非常に少量であることから、取り出した燃料デブリの臨界性については問題ない。</u></p> <p><u>d. 輸送準備及び構外輸送</u>  <u>少量採取した燃料デブリについては、エンクロージャから搬出する際に線量測定を実施し、2号機原子炉建屋内に設置したグローブボックス（排風機、HEPA フィルタ付き）まで運搬し、グローブボックス（排風機、HEPA フィルタ付き）内にて重量測定、線量測定を行う。（別添－8）</u>  <u>測定を終えた燃料デブリは、汚染拡大防止措置を実施した上で構外輸送容器に収納する。輸送容器は事業所外運搬車両に積載し、所長の承認を得た上で、構外分析施設へ輸送する。</u>  <u>なお、グローブボックス（排風機、HEPA フィルタ付き）については閉じ込め機能を有し、排風機によりその内部を負圧とする設計とする。</u></p>	<p>記載の適正化</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変更前	変更後	変更理由
<p>(4) 被ばく低減対策            事前に模擬訓練を行い作業の習熟度の向上を図るとともに、日々の作業における時間管理にて被ばく低減に努める。調査中<u>は</u>原則遠隔による操作とし、作業員の被ばく低減に努める。その他、仮設遮へいを活用し被ばく低減を図る。            また、X-6 ペネ閉止板開放作業においては、隔離部屋内に窒素を封入し、原子炉格納容器内雰囲気の流れによる過剰被ばく防止<u>および</u>作業上の安全対策を行う。            調査中<u>は</u>既設設備に影響を与えない範囲で調査装置から窒素を原子炉格納容器に封入し、アクセス・調査装置の汚染防止を図る。また、調査設備の窒素換気等で発生する排気はフィルタにて粒子状の放射性物質の除去を行う。排気はモニタリングを行い、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えることはないことを確認する。</p> <p>(中略)</p> <p>(6) 耐震性            X-6 ペネ接続構造は調査設備の中でも長期間使用するため、基準地震動 Ss に対して、X-6 ペネ及び X-6 ペネ接続構造が健全であることを確認している。(別添-<u>7</u>)</p> <p>(中略)</p> <p>(7) バウンダリ損傷時の対応</p> <p>(中略)</p> <p>この措置を取るまでの間に損傷箇所（原子炉格納容器側）より放出されるセシウム量及び敷地境界での実効線量については、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではないことを評価している。(別添-<u>8</u>)</p> <p>(8) アクセスルート構築作業時の影響評価</p> <p>(中略)</p> <p>この作業により原子炉格納容器内の気体が環境中に放出された場合、放射性核種の放出量及び敷地境界での実効線量については、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではないことを評価している。(別添-<u>9</u>)</p>	<p><u>e. 調査設備撤去作業</u>  <u>調査終了後、X-6 ペネ接続構造の隔離弁を全閉にし、エンクロージャ、接続管を撤去する。(別添-9) 撤去作業は「III 特定原子力施設の保安」に記載している放射性廃棄物等の管理や放射線防護及び管理等に則り実施する。</u>  <u>その後スプレイ治具を撤去し、常設監視計器を再設置する。</u>  <u>グローブボックス（排風機、HEPA フィルタ付き）は構外輸送容器に収納した燃料デブリの構外輸送完了後撤去する。</u></p> <p>(4) 被ばく低減対策            事前に模擬訓練を行い作業の習熟度の向上を図るとともに、日々の作業における時間管理にて被ばく低減に努める。調査中<u>及び試験的取り出し中</u>は原則遠隔による操作とし、作業員の被ばく低減に努める。その他、<u>必要に応じて</u>仮設遮へいを活用し被ばく低減を図る。            また、X-6 ペネ閉止板開放作業においては、隔離部屋内に窒素を封入し、原子炉格納容器内雰囲気の流れによる過剰被ばく防止<u>及び</u>作業上の安全対策を行う。            調査中<u>及び試験的取り出し中</u>は既設設備に影響を与えない範囲で調査装置から窒素を原子炉格納容器に封入し、アクセス・調査装置の汚染防止を図る。また、調査設備の窒素換気等で発生する排気はフィルタにて粒子状の放射性物質の除去を行う。排気はモニタリングを行い、<u>作業員及び</u>周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えることはないことを確認する。  <u>エンクロージャから燃料デブリを搬出する際に線量測定を行い、後段の作業が可能であることを確認する。また運搬に際しては必要に応じて仮設遮へいを活用し作業員の被ばく低減を図る。</u></p> <p>(中略)</p> <p>(6) 耐震性            X-6 ペネ接続構造は調査設備の中でも長期間使用するため、基準地震動 Ss に対して、X-6 ペネ及び X-6 ペネ接続構造が健全であることを確認している。(別添-<u>10</u>)</p> <p>(中略)</p> <p>(7) バウンダリ損傷時の対応</p> <p>(中略)</p> <p>この措置を取るまでの間に損傷箇所（原子炉格納容器側）より放出されるセシウム量及び敷地境界での実効線量については、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではないことを評価している。(別添-<u>11</u>)</p> <p>(8) アクセスルート構築作業時の影響評価</p> <p>(中略)</p> <p>この作業により原子炉格納容器内の気体が環境中に放出された場合、放射性核種の放出量及び敷地境界での実効線量については、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではないことを評価している。(別添-<u>12</u>)</p>	<p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化            試験的取り出しの実施に伴う追記            記載の適正化</p> <p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変更前	変更後	変更理由
<p>3. 添付資料</p> <p>(中略)</p> <p><u>別添-7</u> X-6 ペネ及びX-6 ペネ接続構造の耐震性評価</p> <p><u>別添-8</u> 2号機原子炉格納容器内部詳細調査 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p><u>別添-9</u> 2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について</p> <p>(中略)</p>	<p>3. 添付資料</p> <p>(中略)</p> <p><u>別添-7</u> <u>試験的取り出し 概略図</u></p> <p><u>別添-8</u> <u>グローブボックス（排風機、HEPA フィルタ付き） 概略図</u></p> <p><u>別添-9</u> <u>調査及び試験的取り出し終了後 原子炉格納容器バウンダリ範囲概略図</u></p> <p><u>別添-10</u> X-6 ペネ及びX-6 ペネ接続構造の耐震性評価</p> <p><u>別添-11</u> 2号機原子炉格納容器内部詳細調査 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p><u>別添-12</u> 2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について</p> <p>(中略)</p>	<p>試験的取り出しの実施に伴う追記</p> <p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	変更理由
<p style="text-align: right;">別添-5</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p>	<p style="text-align: right;">別添-5</p> <p style="text-align: center;">(中略)</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

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比較表（第Ⅴ章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
(現行記載なし)	(新規記載)	<p><u>別添-7</u> 試験的取り出しの実施に伴う新規記載</p>

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比較表（第Ⅴ章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
(現行記載なし)	(新規記載)	<p><u>別添-8</u> 試験的取り出しの実施に伴う新規記載</p>

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比較表（第Ⅴ章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
(現行記載なし)	(新規記載)	<p><u>別添-9</u> 試験的取り出しの実施に伴う新規記載</p>



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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p>(中略)</p> <p>X-6 ペネ及び X-6 ペネ接続構造の耐震性評価</p> <p style="text-align: right;"><u>別添-7</u></p>	<p>(中略)</p> <p>X-6 ペネ及び X-6 ペネ接続構造の耐震性評価</p> <p style="text-align: right;"><u>別添-10</u></p>	<p>記載の適正化</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変更前	変更後	変更理由
<p style="text-align: right;"><u>別添-8</u></p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p>1. 目的 2号機原子炉格納容器内部詳細調査に伴い、事故後に施工した原子炉格納容器（以下、<u>PCVと云う</u>）の貫通部等が開放し、PCV内の核分裂生成物を含む気体（以下、<u>PCVガスと云う</u>）が環境中に放出された場合の周辺の公衆に対する放射線被ばくの影響評価を行う。</p> <p>2. 放出量評価  (中略)</p> <p>(3) 評価対象核種は支配的核種であるセシウム134とセシウム137とし、PCV内における濃度は、2号機原子炉格納容器ガス管理設備（HEPAフィルタ入口側）の気体（粒子状フィルタ、チャコールフィルタ）<u>および</u>凝縮水（マリネリ瓶）のサンプリング結果より、以下の<u>通り</u>とする。</p> <p>(中略)</p>	<p style="text-align: right;"><u>別添-11</u></p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 原子炉格納容器バウンダリ施工箇所開放時の影響評価に関する説明資料</p> <p>1. 目的 2号機原子炉格納容器内部詳細調査に伴い、事故後に施工した原子炉格納容器（以下、<u>PCV</u>）の貫通部等が開放し、PCV内の核分裂生成物を含む気体（以下、<u>PCVガス</u>）が環境中に放出された場合の周辺の公衆に対する放射線被ばくの影響評価を行う。</p> <p>2. 放出量評価  (中略)</p> <p>(3) 評価対象核種は支配的核種であるセシウム134とセシウム137とし、PCV内における濃度は、2号機原子炉格納容器ガス管理設備（HEPAフィルタ入口側）の気体（粒子状フィルタ、チャコールフィルタ）<u>及び</u>凝縮水（マリネリ瓶）のサンプリング結果より、以下の<u>とおり</u>とする。</p> <p>(中略)</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p style="text-align: right;"><u>別添-9</u></p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について</p> <p>(中略)</p> <p>2. アクセスルート構築作業及びダスト浮遊の要因</p> <p>(中略)</p> <p>本評価で考慮する作業ステップ及びダスト浮遊の要因の一覧を表1にまとめる。なお、作業によらずPCV内に存在する現浮遊ダストについては、<u>別添-7</u>に示すとおりバウンダリ施工箇所が開放する厳しい事象であってもその影響は小さいことから、本評価では考慮しない。</p> <p>(中略)</p> <p>4. 放出量評価</p> <p>当該作業に伴い、PCV内でダストが浮遊しPCV内のダスト濃度が現状より上昇する可能性があることから、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下、PCV窒素封入設備）及びPCVガス管理設備が稼働している通常時と、<u>別添-7</u>と同様にPCVバウンダリ施工箇所開放が生じる異常時について評価を行う。</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 異常時放出量評価</p> <p>図3に異常時放出量評価のモデルを示す。  <u>別添-7</u>と同様に、施工箇所の損傷によって大気に開放された場合、差圧分のPCVガスがR/B内に放出されるものと想定し、差圧分の放出容積は保守的に液相がないものとしたPCV容積(4240m<sup>3</sup>)の1割(424m<sup>3</sup>)とする。</p> <p>(中略)</p>	<p style="text-align: right;"><u>別添-12</u></p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について</p> <p>(中略)</p> <p>2. アクセスルート構築作業及びダスト浮遊の要因</p> <p>(中略)</p> <p>本評価で考慮する作業ステップ及びダスト浮遊の要因の一覧を表1にまとめる。なお、作業によらずPCV内に存在する現浮遊ダストについては、<u>別添-11</u>に示すとおりバウンダリ施工箇所が開放する厳しい事象であってもその影響は小さいことから、本評価では考慮しない。</p> <p>(中略)</p> <p>4. 放出量評価</p> <p>当該作業に伴い、PCV内でダストが浮遊しPCV内のダスト濃度が現状より上昇する可能性があることから、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下、PCV窒素封入設備）及びPCVガス管理設備が稼働している通常時と、<u>別添-11</u>と同様にPCVバウンダリ施工箇所開放が生じる異常時について評価を行う。</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 異常時放出量評価</p> <p>図3に異常時放出量評価のモデルを示す。  <u>別添-11</u>と同様に、施工箇所の損傷によって大気に開放された場合、差圧分のPCVガスがR/B内に放出されるものと想定し、差圧分の放出容積は保守的に液相がないものとしたPCV容積(4240m<sup>3</sup>)の1割(424m<sup>3</sup>)とする。</p> <p>(中略)</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

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比較表（第V章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p style="text-align: right;">(別添-9) 別紙1</p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価についての補足説明資料</p> <p>1. はじめに          本書は、<u>別添-8</u>「2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について」(以下、本文)を補足するものである。</p> <p>(以下、省略)</p>	<p style="text-align: right;">(別添-12) 別紙1</p> <p>2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価についての補足説明資料</p> <p>1. はじめに          本書は、<u>別添-12</u>「2号機原子炉格納容器内部詳細調査 アクセスルート構築作業時の影響評価について」(以下、本文)を補足するものである。</p> <p>(以下、省略)</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

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比較表（第Ⅴ章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
(現行記載なし)	(新規記載) <span style="float: right;"><u>添付資料ー8</u></span>	試験的取り出しの実施に伴う 新規記載

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比較表（第Ⅴ章 燃料デブリの取り出し・廃炉）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
(現行記載なし)	(新規記載) <span style="float: right;"><u>添付資料-9</u></span>	試験的取り出しの実施に伴う 新規記載