

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Ⅱ章 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備）

変更前	変更後	変更理由
<p>2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備</p> <p>2.11.1 基本設計</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.2 要求される機能</p> <p>(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、<u>遮へい</u>、臨界防止を考慮した設計とする。</p> <p>(2) 構内用輸送容器 構内用輸送容器は、除熱、密封、<u>遮へい</u>、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。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.3 設計方針</p> <p>(1) 燃料取扱設備</p> <p>(中略)</p> <p>b. <u>遮へい</u> 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<u>遮へい</u>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<u>遮へい</u>を設けて行う設計とする。</p> <p>(中略)</p> <p>(2) 構内用輸送容器</p> <p>(中略)</p> <p>a. <u>遮へい</u> 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<u>遮へい</u>する設計とする。</p> <p>(中略)</p>	<p>2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備</p> <p>2.11.1 基本設計</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.2 要求される機能</p> <p>(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、<u>遮蔽</u>、臨界防止を考慮した設計とする。</p> <p>(2) 構内用輸送容器 構内用輸送容器は、除熱、密封、<u>遮蔽</u>、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。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.3 設計方針</p> <p>(1) 燃料取扱設備</p> <p>(中略)</p> <p>b. <u>遮蔽</u> 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<u>遮蔽</u>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<u>遮蔽</u>を設けて行う設計とする。</p> <p>(中略)</p> <p>(2) 構内用輸送容器</p> <p>(中略)</p> <p>a. <u>遮蔽</u> 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<u>遮蔽</u>する設計とする。</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II章 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備）

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p>2.11.1.4 供用期間中に確認する項目</p> <p>(中略)</p> <p>(2) 構内用輸送容器 構内用輸送容器は、除熱、密封、遮<del>へい</del><u>蔽</u>、臨界防止の安全機能が維持されていること。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.5 主要な機器</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 燃料取り出し用カバー 燃料取り出し用カバーは、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。 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。 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。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.2 基本仕様 2.11.2.1 主要仕様</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 燃料取り出し用カバー（換気設備含む） （3号機及び4号機を除く） 個数 1 式</p> <p>(中略)</p>	<p>2.11.1.4 供用期間中に確認する項目</p> <p>(中略)</p> <p>(2) 構内用輸送容器 構内用輸送容器は、除熱、密封、遮<del>蔽</del><u>蔽</u>、臨界防止の安全機能が維持されていること。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.1.5 主要な機器</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 燃料取り出し用カバー 燃料取り出し用カバーは、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。 <u>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。</u> 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。 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。</p> <p>(中略)</p> <p>2.11.2 基本仕様 2.11.2.1 主要仕様</p> <p>(中略)</p> <p>(3) 燃料取り出し用カバー（換気設備含む） <u>（1号機、</u>3号機及び4号機を除く） 個数 1 式</p> <p>(中略)</p>	<p>記載の適正化</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い追記</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い追記</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II章 2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備）

変更前	変更後	変更理由
<p>2.11.3 添付資料</p> <p>添付資料-1 燃料取扱設備の設計等に関する説明書</p> <p>添付資料-1-1 燃料の落下防止、臨界防止に関する説明書<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-1-2 放射線モニタリングに関する説明書<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※2</sup></p> <p>添付資料-2 構内用輸送容器の設計等に関する説明書</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※1</sup></p> <p>添付資料-2-3 構内輸送時の措置に関する説明書<sup>※2</sup></p> <p>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</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-3-2 がれき撤去等の手順に関する説明書</p> <p>添付資料-3-3 移送操作中の燃料集合体の落下<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-4 構造強度及び耐震性に関する説明書</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>添付資料-9 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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>※1（3号機を除く）、※2（3号機及び4号機を除く）及び※3（3号機及び4号機を除く）の説明書については、現地工事開始前までに報告を行い、確認を受けることとする。</p>	<p><u>(1号機)</u></p> <p>a. <u>大型カバー</u></p> <p><u>種類</u> 鉄骨造</p> <p><u>寸法</u> 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39m(オペレーティングフロア上部高さ)</p> <p><u>個数</u> 1個</p> <p>2.11.3 添付資料</p> <p>添付資料-1 燃料取扱設備の設計等に関する説明書</p> <p>添付資料-1-1 燃料の落下防止、臨界防止に関する説明書<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-1-2 放射線モニタリングに関する説明書<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※2</sup></p> <p>添付資料-2 構内用輸送容器の設計等に関する説明書</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※1</sup></p> <p>添付資料-2-3 構内輸送時の措置に関する説明書<sup>※2</sup></p> <p>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</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-3-2 がれき撤去等の手順に関する説明書</p> <p>添付資料-3-3 移送操作中の燃料集合体の落下<sup>※3</sup></p> <p>添付資料-4 構造強度及び耐震性に関する説明書</p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※4</sup></p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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<sup>※3</sup></p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>添付資料-9 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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>※1（3号機を除く）、※2（3号機及び4号機を除く）及び※3（3号機及び4号機を除く）、<u>※4（1号機、3号機及び4号機を除く）</u>の説明書については、現地工事開始前までに報告を行い、確認を受けることとする。</p>	<p>1号機大型カバー設置に伴い追記</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い記載変更</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い記載変更</p>

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
<p style="text-align: right;">添付資料－４－２</p> <p>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</p> <p>1. 本説明書の記載範囲 本説明書は、3号機及び4号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について記載するものである。なお、3号機及び4号機以外については、現地工事開始前までに報告を行い、確認を受けることとする。</p> <p>2. 4号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について</p> <p>(中略)</p> <p>3. 3号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について</p> <p>(中略)</p> <p>4. 別添</p> <p><u>別添－1 福島第一原子力発電所 3号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について（東京電力株式会社，平成25年2月21日，特定原子力施設監視・評価検討会（第4回）資料4）</u></p> <p><u>別添－2 福島第一原子力発電所 3号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について（コメント回答）（東京電力株式会社，平成25年3月8日，特定原子力施設監視・評価検討会（第6回）資料5）</u></p> <p><u>別添－3 4号機燃料取り出し用カバーに係る確認事項</u></p> <p><u>別添－4 3号機燃料取り出し用カバーに係る確認事項</u></p> <p><u>別添－5 3号機原子炉建屋の躯体状況調査結果を反映した使用済燃料プール等の耐震安全性評価結果</u></p> <p><u>別添－6 3号機原子炉建屋 遮へい体設置における滑動対策について</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料－４－２</p> <p>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</p> <p>1. 本説明書の記載範囲 本説明書は、<u>1号機</u>、3号機及び4号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について記載するものである。なお、<u>1号機</u>、3号機及び4号機以外については、現地工事開始前までに報告を行い、確認を受けることとする。</p> <p>2. 4号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について</p> <p>(中略)</p> <p>3. 3号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について</p> <p>(中略)</p>	<p>1号機大型カバー設置に伴い追記</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い記載位置変更</p>

変更前	変更後	変更理由
<p>(現行記載なし)</p>	<p>5. 1号機燃料取り出し用カバーの構造強度及び耐震性について</p> <p>5.1 概要</p> <p>5.1.1 一般事項</p> <p>1号機燃料取り出し用カバーは、大型カバーと内部カバーから構成されている。ここでは、大型カバーの構造強度及び耐震性について検討を行う。</p> <p>大型カバーは、原子炉建屋オペレーティングフロアを覆う構造としており、屋根部、一般部及び燃料取扱設備支持部から構成され、オペレーティングフロア上にあるガレキを撤去するガレキ撤去用天井クレーンを有する。また、大型カバーの燃料取扱設備支持部は燃料取扱設備（燃料取扱機及びクレーン）を支持する。このため、大型カバーの耐震設計上の重要度分類は、燃料取扱設備支持部が燃料取扱設備の間接支持構造物であることから、Bクラス相当とする。</p> <p>大型カバーの構造強度は一次設計に対応した許容応力度設計を実施する。また、耐震性は基準地震動Ssに対する地震応答解析を実施し、大型カバーの損傷が原子炉建屋、使用済燃料プール及び使用済燃料ラックに波及的影響を及ぼさないことを確認する。ここで、波及的影響の確認は、大型カバーが崩壊機構に至らないことを確認する。図5.1.1-1に大型カバーのイメージを示す。</p> <p>図5.1.1-1は、大型カバーの断面イメージを示している。図には、北(N)と南(S)の方向が示されている。左側の縦軸には、基準地盤面(G.L.±0)からの高さレベルが示されている: G.L.+14,000 (原子炉建屋の天井高さ)、G.L.+28,300 (燃料取扱設備支持部の天井高さ)、G.L.+39,900 (一般部の天井高さ)、G.L.+53,900 (屋根部の天井高さ)、G.L.+67,550 (屋根部の最上層の高さ)。右側の縦軸には、G.L.+67,550とG.L.+53,900の間の高さ差が13,650と示されている。また、G.L.+67,550とG.L.+14,000の間の総高さが67,550と示されている。下部には、原子炉建屋の構造が示され、燃料取扱設備支持部がその上に設置されている。大型カバーの総幅は65,560と示されている。図中の各部分は、屋根部(最上層)、一般部(中間層)、燃料取扱設備支持部(下部)とラベルされている。</p> <p>図 5.1.1-1 大型カバーのイメージ (単位: mm)</p> <p>本章では、G.L.±0m=T.P.8,564mm*とする。          また、記載の寸法は現場状況に応じて変更する場合がある。          *: 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。          &lt;換算式&gt;T.P.=旧O.P.-1,436mm</p>	<p>1号機大型カバー設置に伴い追記</p>

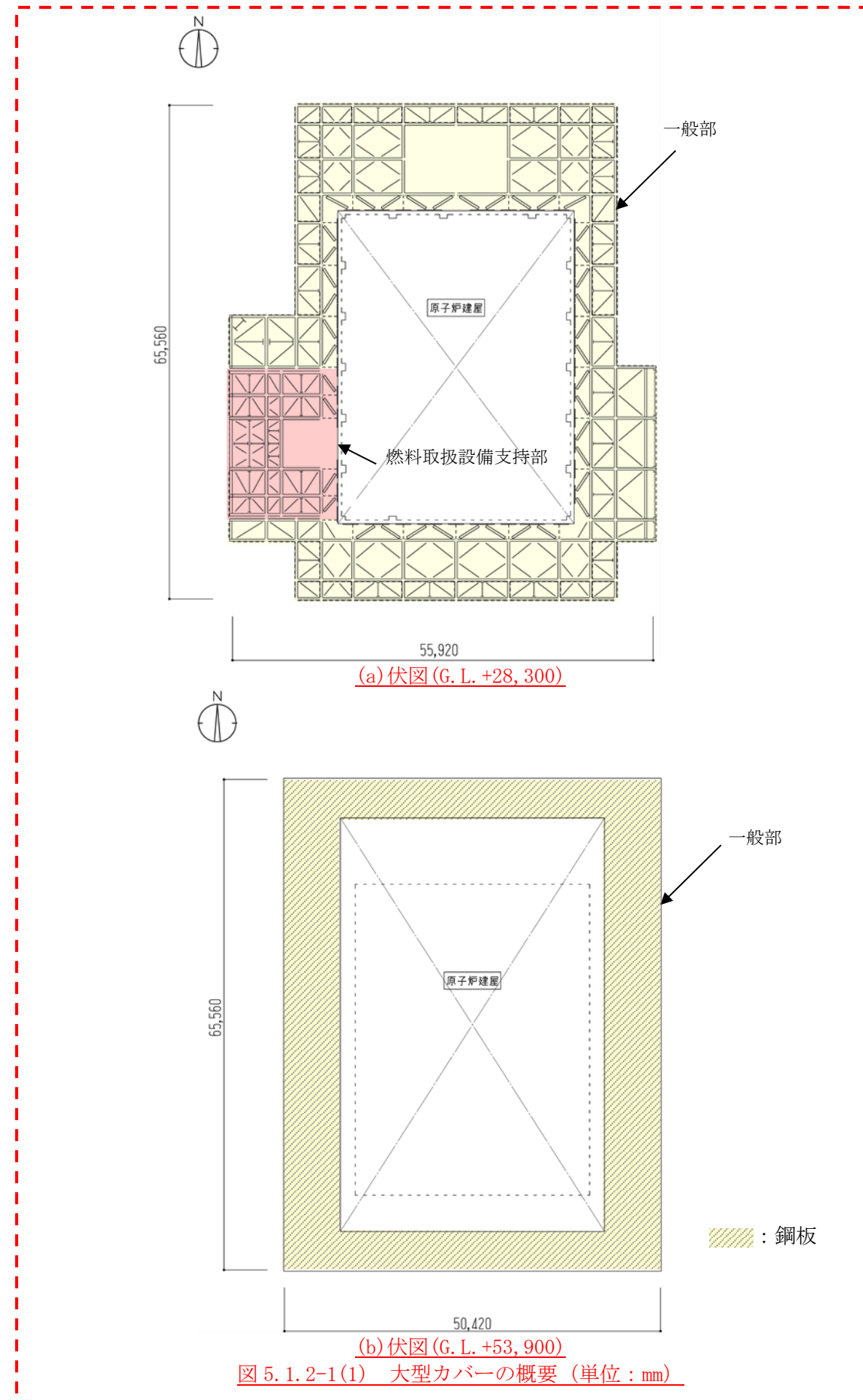
変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p><u>大型カバーの検討は原則として下記の法規及び基規準類に準拠して行う。</u></p> <p>(1) <u>建築基準法・同施行令及び関連告示</u>                  (2) <u>原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会，改定版 2013 年）</u>                  (3) <u>鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会，2018 年）</u>                  (4) <u>鋼構造設計規準－許容応力度設計法－（日本建築学会，2005 年）</u>                  (5) <u>2015 年版 建築物の構造関係技術基準解説書(国土交通省住宅局建築指導課・国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所・日本建築行政会議，2015 年)</u>                  (6) <u>各種合成構造設計指針・同解説（日本建築学会，2010 年）</u></p> <p><u>また，原子力施設の設計において参照される下記の指針及び規程を参考にして検討を行う。</u></p> <p>(7) <u>原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG 4601-1987)（日本電気協会 電気技術基準調査委員会，昭和 62 年）</u>                  (8) <u>原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG 4601-1991 追補版)（日本電気協会 電気技術基準調査委員会，平成 3 年）</u>                  (9) <u>原子力発電所耐震設計技術規程(JEAC 4601-2015)（日本電気協会 原子力規格委員会，平成 27 年）</u></p>	

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p><u>5.1.2 構造概要</u></p> <p><u>大型カバーは、東西方向 55.92m、南北方向 65.56m、高さ 67.55m の構造物で、構造形式はトラス構造、構造種別は鉄骨造である。また、一般部と燃料取扱設備支持部は構造的に分離している。大型カバー頂部付近は、水平剛性を高めるため、鋼板による箱桁架構とし、屋根は可動式としている。</u></p> <p><u>大型カバーは、原子炉建屋に支持される構造物である。原子炉建屋との取り合い部においては、アンカーボルトにより接続している。</u></p> <p><u>大型カバーの概要図を図 5.1.2-1 及び図 5.1.2-2 に示す。</u></p>	

変更前

変更後

変更理由

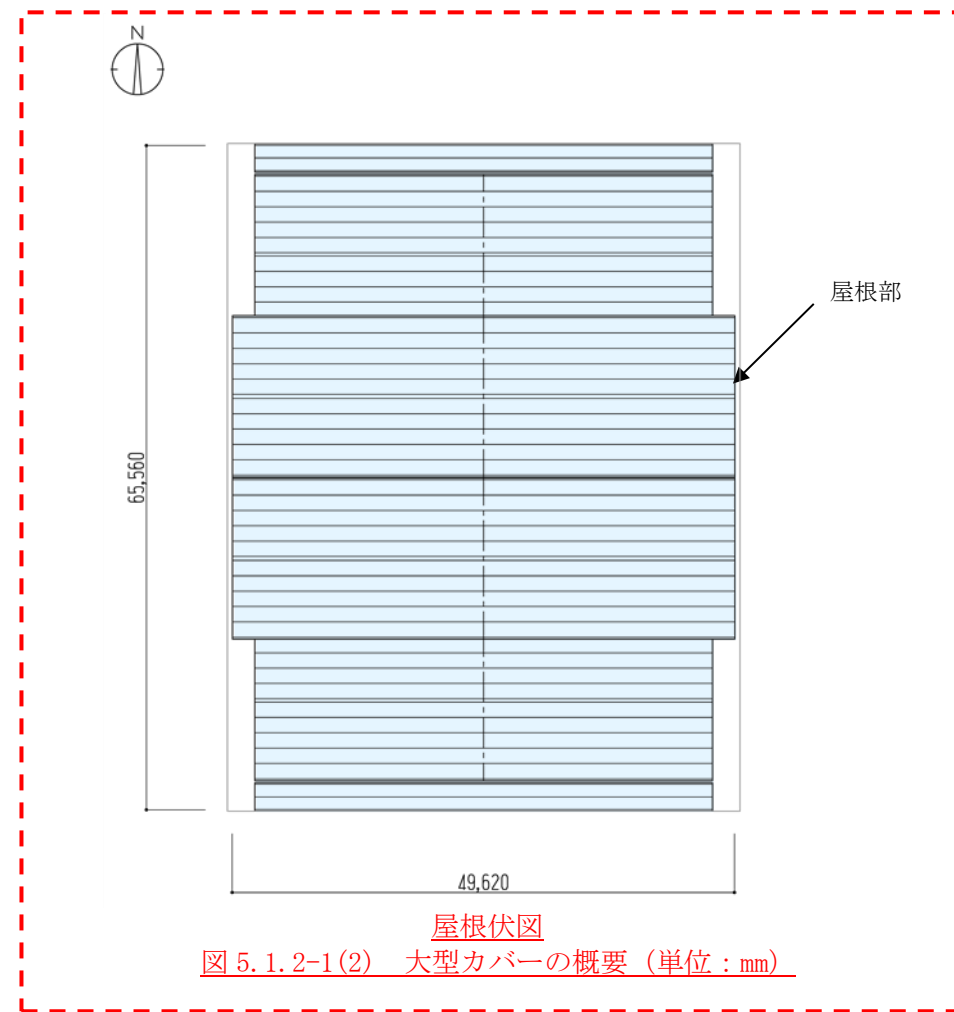




変更前

変更後

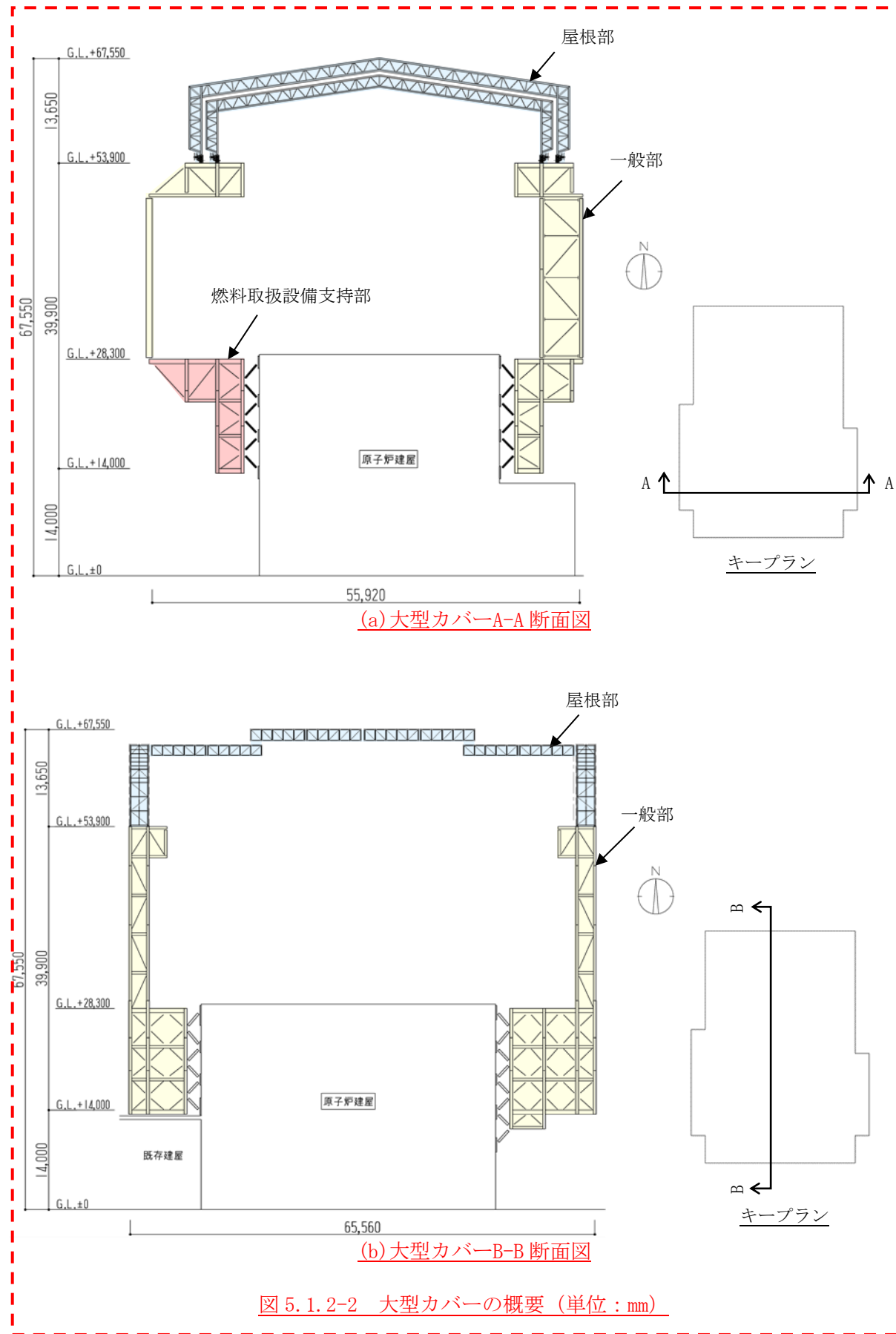
変更理由



変更前

変更後

変更理由



変更前	変更後	変更理由
	<p>5.1.3 検討フロー</p> <p>大型カバーの構造強度及び耐震性の検討フローを図 5.1.3-1 に示す。検討に当たっては、大型カバーを設置し、原子炉建屋上のガレキを撤去しようとする状態（以下、「ガレキ撤去時」という）と、ガレキを撤去した後に、燃料取扱設備を設置した状態（以下、「燃料取り出し時」という）を評価する。</p> <div style="border: 1px dashed red; padding: 10px;"> <p>5.2 構造強度（一次設計：許容応力度設計）</p> <p>5.2.1 設計方針</p> <p>↓</p> <p>5.2.2 大型カバーの構造強度に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.2.3 建屋取り合い部の構造強度に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.2.4 屋根の構造強度に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.2.5 外装材の構造強度に対する検討</p>   <p>5.3 耐震性（波及的影響の評価）</p> <p>5.3.1 検討方針</p> <p>↓</p> <p>5.3.2 大型カバーの耐震性に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.3.3 建屋取り合い部の耐震性に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.3.4 屋根の耐震性に対する検討</p> <p>↓</p> <p>5.3.5 原子炉建屋の耐震性に対する検討</p> <p>図 5.1.3-1 大型カバーの検討フロー</p> </div>	

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p><u>5.2 構造強度</u>  <u>5.2.1 設計方針</u>                      構造強度の検討は、大型カバー、建屋取り合い部、屋根及び外装材について許容応力度設計を実施する。</p> <p><u>(1) 使用材料及び許容応力度</u>                      使用材料の物性値及び許容応力度を表 5.2.1-1 に示す。</p>	

変更前

変更後

変更理由

表 5.2.1-1 使用材料の物性値及び許容応力度

材料定数

部位	材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比 $\nu$	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
大型カバー	鉄骨	2.05×10 <sup>5</sup>	0.3	77.0
原子炉建屋	コンクリート	2.57×10 <sup>4</sup> *	0.2	24.0

\*: 実強度に基づく剛性

コンクリートの許容応力度

(単位: N/mm<sup>2</sup>)

設計基準強度	長期			短期		
	圧縮	引張	せん断	圧縮	引張	せん断
22.1 (225) *	7.4	—	0.71	14.8	—	1.07

\*: 建設時の設計基準強度 (単位: kgf/cm<sup>2</sup>)

鉄筋の許容応力度

(単位: N/mm<sup>2</sup>)

記号	鉄筋径	長期		短期	
		引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強
SD345	D29 未満	215	195	345	345
	D29 以上	195			

構造用鋼材の許容応力度

(単位: N/mm<sup>2</sup>)

板厚	材料	基準強度 F	許容応力度*4
T ≤ 40mm	SS400, SN400B, STK400	235	建築基準法及び国土交通省告示に従い、左記 F の値より求める
T > 40mm	SN400B	215	
T ≤ 40mm	SM490A, SN490B, STKN490B STK490, SNR490B	325	
T ≤ 40mm	STKT590	440*1	
T > 40mm	TMCP325B	325*2	
—	S45C	490*3	

\*1: 「JIS G 3474-2008」による

\*2: 国土交通大臣指定書 (国住指第 326-2, 平成 14 年 5 月 7 日又は国住指第 1208-2, 1209-2, 平成 15 年 7 月 31 日) による

\*3: 「JIS G 4051-2005」による

\*4: 終局強度は許容応力度を 1.1 倍とする

変更前	変更後	変更理由																																																			
	<p>(2) <u>荷重及び荷重組合せ</u> 設計で考慮する荷重を以下に示す。</p> <p>1) <u>鉛直荷重 (VL)</u> 大型カバー及び原子炉建屋に作用する鉛直方向の荷重で、固定荷重、機器荷重、配管荷重及び積載荷重とする。主な鉛直荷重を表 5.2.1-2 及び表 5.2.1-3 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 5.2.1-2 大型カバーに作用する主な鉛直荷重 (kN)</p> <table border="1" data-bbox="1317 478 2513 808"> <thead> <tr> <th></th> <th>ガレキ撤去時</th> <th>燃料取り出し時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>屋根</td> <td>3800</td> <td>3800</td> </tr> <tr> <td>外装材</td> <td>5800</td> <td>4360</td> </tr> <tr> <td>遮蔽体</td> <td>1050</td> <td>6430</td> </tr> <tr> <td>ガレキ撤去用天井クレーン</td> <td>4200</td> <td>4200</td> </tr> <tr> <td>遠隔解体重機</td> <td>2600</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>配管</td> <td>500</td> <td>830</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 5.2.1-3 原子炉建屋に作用する主な鉛直荷重 (kN)</p> <table border="1" data-bbox="1317 877 2513 1066"> <thead> <tr> <th></th> <th>ガレキ撤去時</th> <th>燃料取り出し時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガレキ</td> <td>12130</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>機器等</td> <td>4260</td> <td>43540</td> </tr> <tr> <td>遮蔽体</td> <td>0</td> <td>21110</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) <u>積雪荷重 (SL)</u> 積雪荷重は建築基準法施行令第 86 条及び福島県建築基準法施行規則細則に準拠し、以下の条件とする。 なお、国土交通省告示 594 号による多雪区域以外の区域における積雪後の降雨を見込んだ割増係数を乗じた積雪荷重を考慮する。  積雪量：30cm、単位荷重：20N/m<sup>2</sup>/cm</p> <p>3) <u>風圧力 (WL)</u> 風圧力は建築基準法施行令第 87 条および建設省告示第 1454 号に基づき、基準風速を 30m/s、地表面粗度区分Ⅱとして算定する。速度圧の算定結果を表 5.2.1-4 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 5.2.1-4 速度圧の算定結果</p> <table border="1" data-bbox="1317 1543 2513 1717"> <thead> <tr> <th>建物高さ*</th> <th>平均風速の鉛直分布係数</th> <th>ガスト影響係数</th> <th>建物高さ粗度区分による係数</th> <th>基準風速</th> <th>速度圧</th> </tr> <tr> <th>H(m)</th> <th>Er</th> <th>Gf</th> <th>E</th> <th>Vo(m/s)</th> <th>q(N/m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>65.7</td> <td>1.32</td> <td>2.00</td> <td>3.50</td> <td>30</td> <td>1890</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*：建物高さは、軒高さ (63.8m) と最高高さ (67.55m) の平均値とした</p>		ガレキ撤去時	燃料取り出し時	屋根	3800	3800	外装材	5800	4360	遮蔽体	1050	6430	ガレキ撤去用天井クレーン	4200	4200	遠隔解体重機	2600	0	配管	500	830		ガレキ撤去時	燃料取り出し時	ガレキ	12130	0	機器等	4260	43540	遮蔽体	0	21110	建物高さ*	平均風速の鉛直分布係数	ガスト影響係数	建物高さ粗度区分による係数	基準風速	速度圧	H(m)	Er	Gf	E	Vo(m/s)	q(N/m <sup>2</sup> )	65.7	1.32	2.00	3.50	30	1890	
	ガレキ撤去時	燃料取り出し時																																																			
屋根	3800	3800																																																			
外装材	5800	4360																																																			
遮蔽体	1050	6430																																																			
ガレキ撤去用天井クレーン	4200	4200																																																			
遠隔解体重機	2600	0																																																			
配管	500	830																																																			
	ガレキ撤去時	燃料取り出し時																																																			
ガレキ	12130	0																																																			
機器等	4260	43540																																																			
遮蔽体	0	21110																																																			
建物高さ*	平均風速の鉛直分布係数	ガスト影響係数	建物高さ粗度区分による係数	基準風速	速度圧																																																
H(m)	Er	Gf	E	Vo(m/s)	q(N/m <sup>2</sup> )																																																
65.7	1.32	2.00	3.50	30	1890																																																

変更前	変更後	変更理由															
	<p><u>4) 地震荷重 (K)</u>  <u>大型カバーに作用させる地震荷重は、G.L.+0.20m（原子炉建屋1階床）を基準面とした水平地震力の算定結果より設定する。水平地震力は下式より算定し、算定結果を表5.2.1-6及び表5.2.1-7に示す。</u></p> $Q_i = n \cdot C_i \cdot W_i$ $C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$ <p><u>ここで、</u>  <u>Q<sub>i</sub>：層せん断力 (kN)</u>  <u>n：施設の重要度に応じた係数</u>  <u>建築基準法で定める地震力の1.5倍を考慮する。</u>  <u>C<sub>i</sub>：地震層せん断力係数</u>  <u>W<sub>i</sub>：当該部分が支える重量 (kN)</u>  <u>ここに、大型カバーの設計で考慮する原子炉建屋の全体重量は、ガレキ撤去の効果と大型カバー等を新規に設置する影響を考慮した。原子炉建屋の全体重量を表5.2.1-5に示す。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.2.1-5 原子炉建屋の全体重量(kN)</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;"><u>ガレキ撤去時</u></th> <th style="width: 20%; text-align: center;"><u>燃料取り出し時</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>原子炉建屋の全体重量</u></td> <td style="text-align: center;"><u>701430</u></td> <td style="text-align: center;"><u>701430</u></td> </tr> <tr> <td><u>ガレキ撤去による軽減重量</u></td> <td style="text-align: center;"><u>0</u></td> <td style="text-align: center;"><u>-12130</u></td> </tr> <tr> <td><u>大型カバー設置等の付加重量</u></td> <td style="text-align: center;"><u>+82500</u></td> <td style="text-align: center;"><u>+143090</u></td> </tr> <tr> <td><u>大型カバー設計用原子炉建屋全体重量</u></td> <td style="text-align: center;"><u>783930</u></td> <td style="text-align: center;"><u>832390</u></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Z：地震地域係数 (Z=1.0)</u>  <u>R<sub>t</sub>：振動特性係数 (R<sub>t</sub>=0.8)</u>  <u>A<sub>i</sub>：地震層せん断力係数の高さ方向の分布係数で、原子炉建屋の固有値を用いたモーダル解析法（二乗和平方根法）により求める。</u>  <u>C<sub>0</sub>：標準せん断力係数 (C<sub>0</sub>=0.2)</u></p> <p><u>i層の水平震度 k<sub>i</sub> は、下式によって算定する。</u>  <math display="block">P_i = Q_i - Q_{i-1}</math> <math display="block">k_i = P_i / w_i</math> <p><u>ここで、</u>  <u>P<sub>i</sub>：当該階とその直下階の水平地震荷重の差 (kN)</u>  <u>w<sub>i</sub>：各階重量 (kN)</u></p> </p>		<u>ガレキ撤去時</u>	<u>燃料取り出し時</u>	<u>原子炉建屋の全体重量</u>	<u>701430</u>	<u>701430</u>	<u>ガレキ撤去による軽減重量</u>	<u>0</u>	<u>-12130</u>	<u>大型カバー設置等の付加重量</u>	<u>+82500</u>	<u>+143090</u>	<u>大型カバー設計用原子炉建屋全体重量</u>	<u>783930</u>	<u>832390</u>	
	<u>ガレキ撤去時</u>	<u>燃料取り出し時</u>															
<u>原子炉建屋の全体重量</u>	<u>701430</u>	<u>701430</u>															
<u>ガレキ撤去による軽減重量</u>	<u>0</u>	<u>-12130</u>															
<u>大型カバー設置等の付加重量</u>	<u>+82500</u>	<u>+143090</u>															
<u>大型カバー設計用原子炉建屋全体重量</u>	<u>783930</u>	<u>832390</u>															

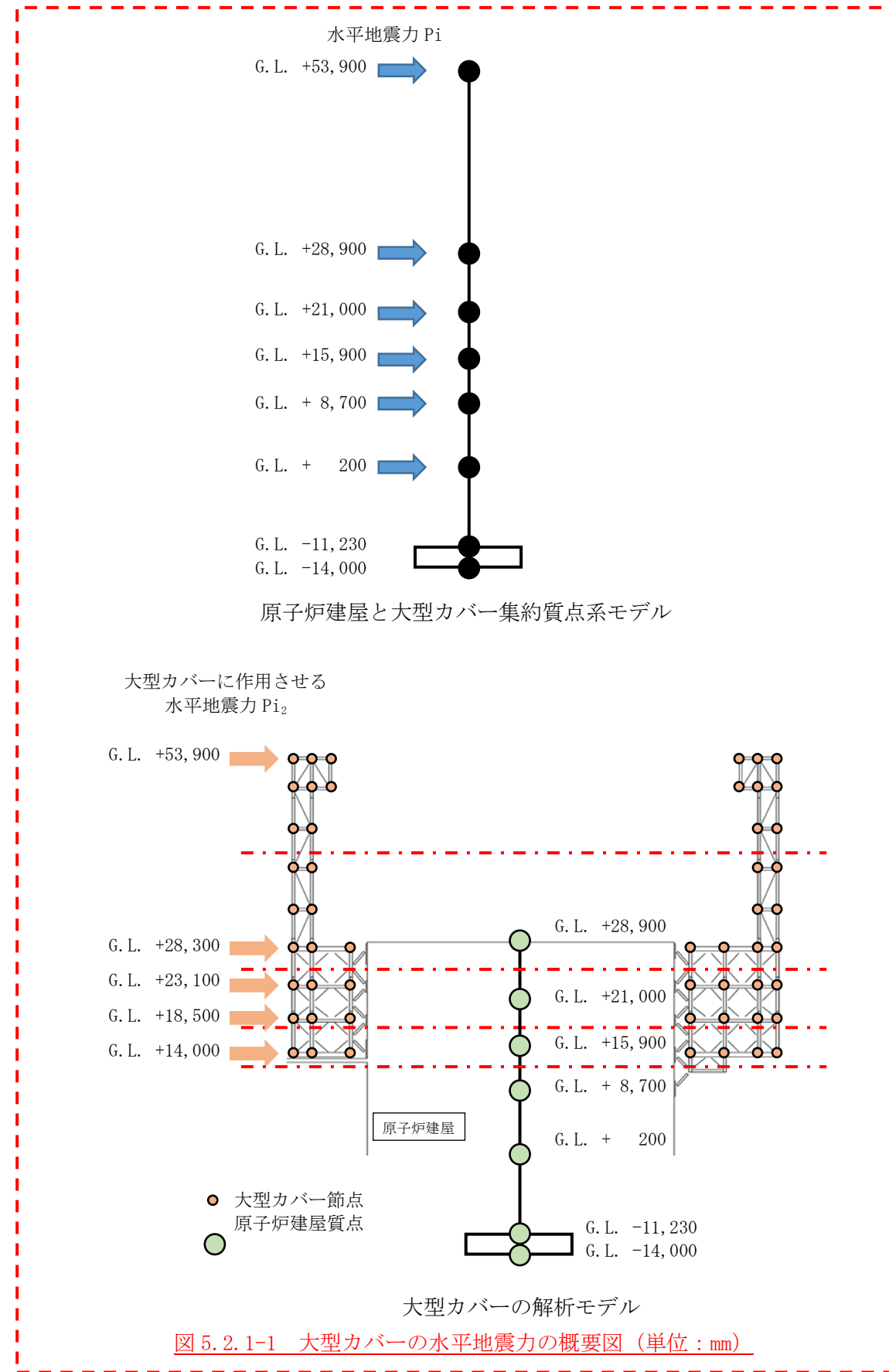
変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p><u>算定した水平地震力を原子炉建屋，大型カバー一般部及び燃料取扱設備支持部の重量比に基づいて分配し，それぞれに作用させる水平地震力を算定する。なお，高さ方向に関しては，原子炉建屋の各階の高さと大型カバーの節点の高さが異なるため，高さ毎に区分けを行った上で重量比を計算する。図 5.2.1-1 に大型カバーに作用させる水平地震力の概要図を示す。</u></p> <p><u><math>P_{i2} = P_i \times (i \text{ 層の大型カバー（一般部又は燃料取扱設備支持部）の重量} / i \text{ 層の原子炉建屋及び大型カバーの重量})</math></u></p> <p><u><math>P_{i2}</math> : 当該階とその直下階の大型カバー（一般部又は燃料取扱設備支持部）に作用させる水平地震荷重の差 (kN)</u></p>	



変更前

変更後

変更理由



変 更 前	変 更 後							変 更 理 由
	<u>表 5.2.1-6(1) ガレキ撤去時の水平地震力の算定結果 (NS 方向)</u>							
	<u>G. L. (m)</u>	<u>各階重量 wi (kN)</u>	<u>Wi (kN)</u>	<u>Ai</u>	<u>n · Ci</u>	<u>Qi (kN)</u>	<u>Pi (kN)</u>	<u>水平震度 ki</u>
	+53.9	24850	二	二	二	二	26279	1.058
	+53.9~+28.9	88990	24850	4.408	1.058	26279	12142	0.136
	+28.9~+21.0	83750	113840	1.406	0.338	38421	18189	0.217
	+21.0~+15.9	88690	197590	1.192	0.287	56610	18109	0.204
	+15.9~+8.7	87240	286280	1.089	0.261	74719	14926	0.171
	+8.7~+0.2	二	373520	1.000	0.240	89645	二	二
	<u>表 5.2.1-6(2) ガレキ撤去時の水平地震力の算定結果 (EW 方向)</u>							
	<u>G. L. (m)</u>	<u>各階重量 wi (kN)</u>	<u>Wi (kN)</u>	<u>Ai</u>	<u>n · Ci</u>	<u>Qi (kN)</u>	<u>Pi (kN)</u>	<u>水平震度 ki</u>
	+53.9	24850	二	二	二	二	26130	1.052
	+53.9~+28.9	88990	24850	4.384	1.052	26130	14682	0.165
	+28.9~+21.0	83750	113840	1.493	0.359	40812	17576	0.210
	+21.0~+15.9	88690	197590	1.233	0.296	58388	17190	0.194
	+15.9~+8.7	87240	286280	1.103	0.264	75578	14067	0.161
	+8.7~+0.2	二	373520	1.000	0.240	89645	二	二
	<u>表 5.2.1-6(3) ガレキ撤去時の大型カバーの地震荷重結果 (NS・EW 方向)</u>							
	<u>G. L. (m)</u>	<u>各階重量 wi (kN)</u>	<u>NS 方向</u>			<u>EW 方向</u>		
			<u>Pi (kN)</u>	<u>一般部 Pi<sub>2</sub>(kN)</u>	<u>燃料取扱 設備支持 部 Pi<sub>2</sub>(kN)</u>	<u>Pi (kN)</u>	<u>一般部 Pi<sub>2</sub>(kN)</u>	<u>燃料取扱 設備支持 部 Pi<sub>2</sub>(kN)</u>
	+53.9	24850	26400	26400	二	26300	26300	二
	+28.3	88990	12400	3400	650	14900	4100	750
	+23.1	83750	18300	1300	350	17700	1300	250
	+18.5			1000	200			
	+14.0	88690	18300	1100	300	17400	1100	300

変更前

変更後

変更理由

表 5.2.1-7(1) 燃料取り出し時の水平震度の算定結果 (NS 方向)

G. L. (m)	各階重量 wi (kN)	Wi (kN)	Ai	n · Ci	Qi (kN)	Pi (kN)	水平震度 ki
+53.9	24310	—	—	—	—	27057	1.113
+53.9~+28.9	137080	24310	4.639	1.113	27057	25718	0.188
+28.9~+21.0	83750	161390	1.361	0.327	52775	17825	0.213
+21.0~+15.9	88680	245140	1.203	0.288	70600	17028	0.192
+15.9~+8.7	87810	333820	1.094	0.263	87628	13563	0.154
+8.7~+0.2	—	421630	1.000	0.240	101191	—	—

表 5.2.1-7(2) 燃料取り出し時水平震度の算定結果 (EW 方向)

G. L. (m)	各階重量 wi (kN)	Wi (kN)	Ai	n · Ci	Qi (kN)	Pi (kN)	水平震度 ki
+53.9	24310	—	—	—	—	25197	1.036
+53.9~+28.9	137080	24310	4.319	1.037	25197	28788	0.210
+28.9~+21.0	83750	161390	1.396	0.335	53985	18086	0.216
+21.0~+15.9	88680	245140	1.224	0.294	72071	16057	0.181
+15.9~+8.7	87810	333820	1.102	0.264	88128	13063	0.149
+8.7~+0.2	—	421630	1.000	0.240	101191	—	—

表 5.2.1-7(3) 燃料取り出し時の大型カバーの地震荷重結果 (NS・EW 方向)

G. L. (m)	各階重量 wi (kN)	NS 方向			EW 方向		
		Pi (kN)	一般部 Pi <sub>2</sub> (kN)	燃料取扱 設備支持 部 Pi <sub>2</sub> (kN)	Pi (kN)	一般部 Pi <sub>2</sub> (kN)	燃料取扱 設備支持 部 Pi <sub>2</sub> (kN)
+53.9	24310	27200	27200	—	25300	25300	—
+28.3	137080	26000	4500	1000	29000	5000	1100
+23.1	83750	18000	1300	350	18150	1300	350
+18.5			1000	200		900	200
+14.0	88680	17300	1100	300	16250	1000	300

変更前

変更後

変更理由

5) 荷重組合せ

設計で考慮する荷重組合せを表 5.2.1-8 に示す。また、ガレキ撤去時におけるガレキ撤去用天井クレーンの位置を図 5.2.1-2 に、燃料取り出し時における燃料取扱設備の位置を図 5.2.1-3 に示す。なお、燃料取り出し時にはガレキ撤去用天井クレーンの位置は北側とする。

表 5.2.1-8 荷重組合せ

想定する状態	荷重ケース <sup>*1</sup>	荷重組合せ内容	許容応力度
常時	C	VL	長期
積雪時 <sup>*2</sup>	S	VL+SL	短期
暴風時 <sup>*2</sup>	W	VL+WL	
地震時	E1	VL+K(+NS)	
	E2	VL+K(-NS)	
	E3	VL+K(+EW)	
	E4	VL+K(-EW)	

\*1：ガレキ撤去時は case1 及び case2，燃料取り出し時は case3 及び case4 の状態とする

\*2：短期事象では地震時が支配的であることから、積雪時及び暴風時の検討は省略する。ただし、外装材の検討は暴風時が支配的であることから暴風時に対して検討を行う

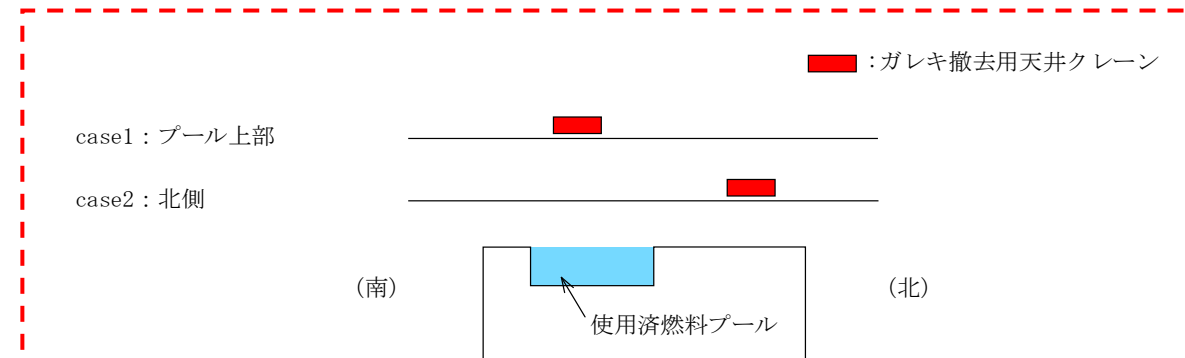
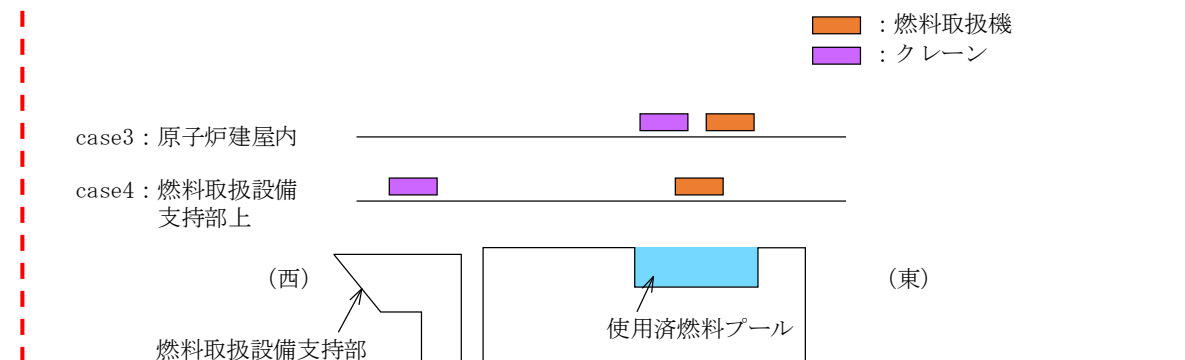


図 5.2.1-2 ガレキ撤去用天井クレーンの位置



注：燃料取り出し時のガレキ撤去用天井クレーン位置は北側とする。

図 5.2.1-3 燃料取扱設備の位置

変更前

変更後

変更理由

地震時と暴風時の大型カバーの層せん断力について、風荷重の受圧面積が大きい EW 方向で比較した結果を図 5.2.1-4 に示す。図 5.2.1-4 より、地震時の層せん断力は暴風時の層せん断力を包絡しており、支配的な荷重である。

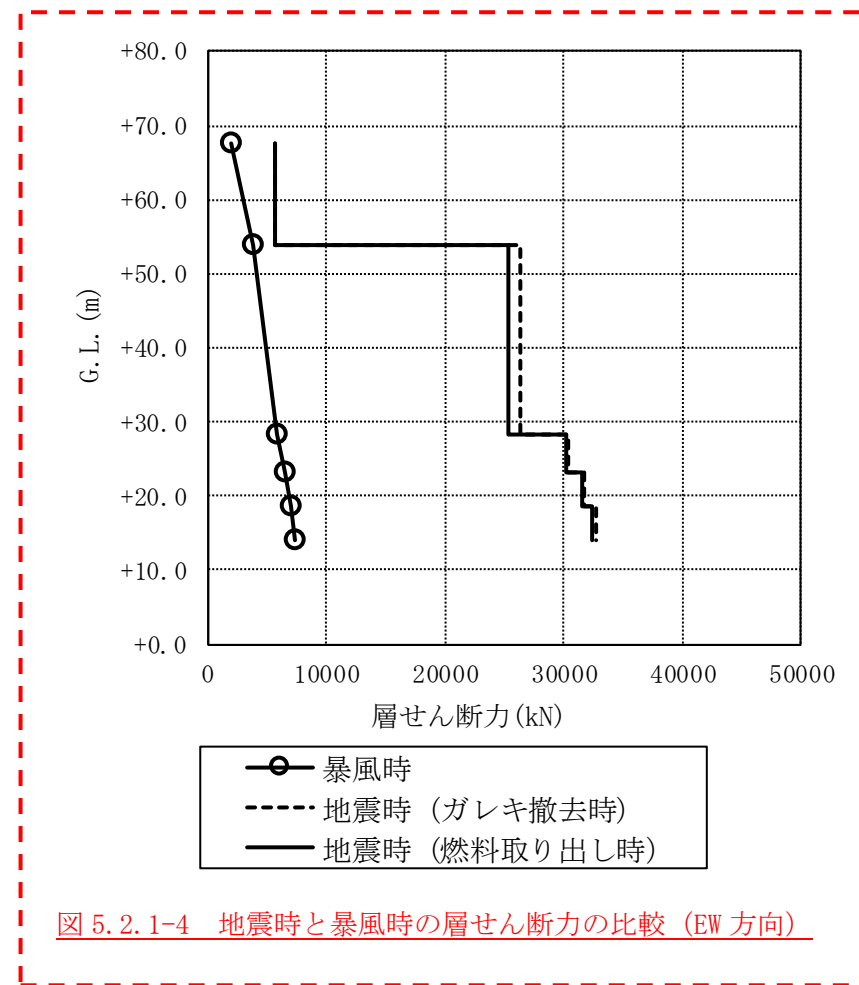


図 5.2.1-4 地震時と暴風時の層せん断力の比較 (EW 方向)

変更前

変更後

変更理由

5.2.2 大型カバーの構造強度に対する検討

(1) 解析モデル

原子炉建屋は質点系モデルとし、大型カバーの解析モデルは、一般部及び燃料取扱設備支持部を構成する主要な鉄骨部材からなる立体架構モデルとする。図5.2.2-1に立体解析モデルを示す。また、屋根は重量として見込む。

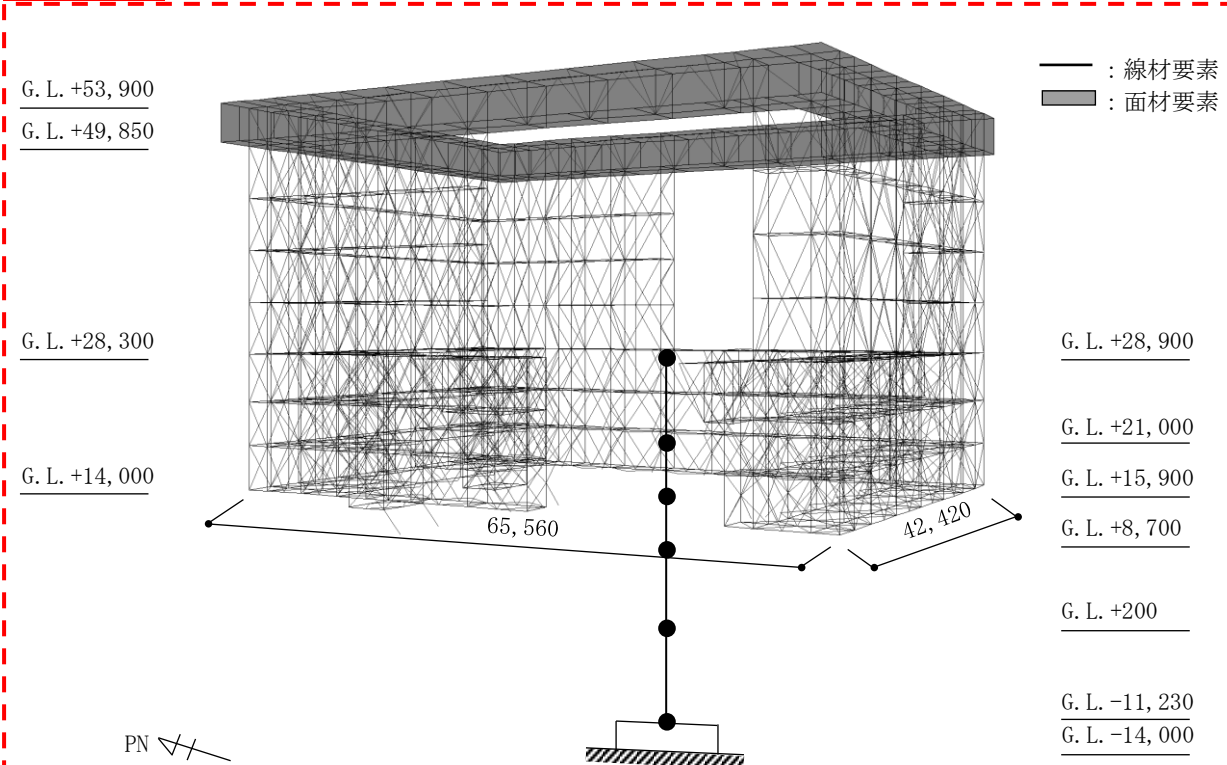


図 5.2.2-1(1) 大型カバー（一般部）の解析モデル（単位：mm）

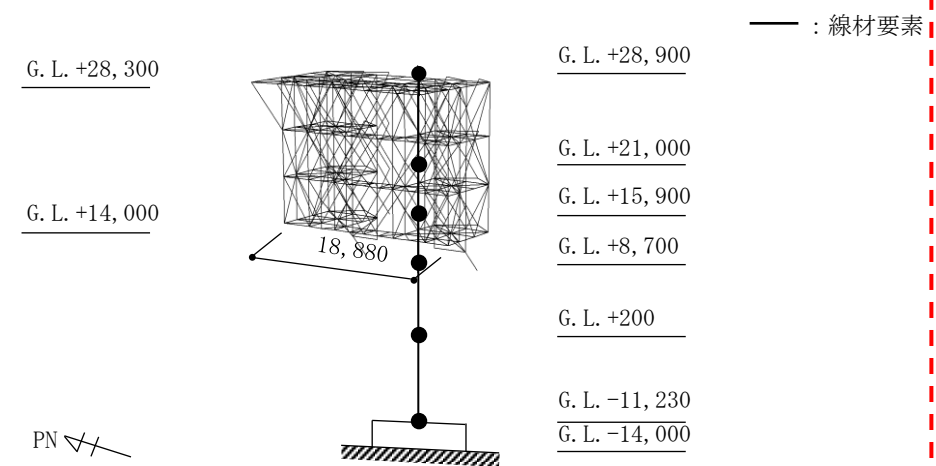


図 5.2.2-1(2) 大型カバー（燃料取扱設備支持部）の解析モデル（単位：mm）

変更前	変更後	変更理由
	<p>(2) 断面検討</p> <p>1) 柱, 梁, 水平・鉛直ブレース</p> <p>部材の応力度比は, 「鋼構造設計規準」に従い, 軸力に対して下式にて検討を行う。</p> <p>・軸圧縮の場合 <math>\frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1</math></p> <p>・軸引張の場合 <math>\frac{\sigma_t}{f_t} \leq 1</math></p> <p>ここで, <math>\sigma_c</math>: 圧縮応力度 (N/A) (N/mm<sup>2</sup>)  <math>\sigma_t</math>: 引張応力度 (T/A) (N/mm<sup>2</sup>)                      N: 圧縮力(N), T: 引張力(N), A: 断面積(mm<sup>2</sup>)  <math>f_c</math>: 許容圧縮応力度(N/mm<sup>2</sup>)  <math>f_t</math>: 許容引張応力度(N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>2) 大型カバー頂部鋼板部</p> <p>応力度比の検討は, 「鋼構造設計規準」に従い, 面内力に対し下式にて検討を行う。</p> <p>・組合せ応力の場合 <math>\frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}{f_t^2} \leq 1</math></p> <p>ここで, <math>\sigma_x</math>: X方向圧縮応力度 (Nx/A) (N/mm<sup>2</sup>)  <math>\sigma_y</math>: Y方向圧縮応力度 (Ny/A) (N/mm<sup>2</sup>)                      Nx: X方向面内力(N), Ny: Y方向面内力(N), A: 断面積(mm<sup>2</sup>)  <math>\tau_{xy}</math>: せん断応力度 (Nxy/As) (N/mm<sup>2</sup>)                      Nxy: 面内せん断力(N), As: せん断断面積(mm<sup>2</sup>)  <math>f_t</math>: 許容引張応力度(N/mm<sup>2</sup>)</p>	

変更前		変更後							変更理由
		<p>3) ガレキ撤去時                      表 5.2.2-1 及び表 5.2.2-2 に応力度比が最大となる部位の断面検討結果を示す。                      断面検討の結果、全ての部材に対する応力度比が 1 以下になることを確認した。</p>							
		<p>表 5.2.2-1(1) 断面検討結果（一般部，常時）</p>							
		部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	
①	柱	H-400×400×13 ×21	C (case1)	$\sigma_c$ 89.6	$f_c$ 170.9	0.53	O.K.		
②	梁	H-588×300×12 ×20	C (case1)	$\sigma_c$ 50.7	$f_c$ 201.1	0.26	O.K.		
③	水平 ブレース	十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	C (case1)	$\sigma_c$ 106.1	$f_c$ 187.5	0.57	O.K.		
④	鉛直 ブレース	$\phi$ -267.4×6.6	C (case1)	$\sigma_c$ 147.8	$f_c$ 204.2	0.73	O.K.		
⑤	鋼板	PL-16 〈SN400B〉	C (case1)	$\sigma_x$ 4.1 $\sigma_y$ 8.7 $\tau_{xy}$ 34.1	$f_t$ 156.0	0.39	O.K.		
		<p>表 5.2.2-1(2) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）</p>							
		部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	
⑥	柱	H-400×400×13 ×21	C (-)*4	$\sigma_c$ 13.1	$f_c$ 202.7	0.07	O.K.		
⑦	梁	H-800×300×14 ×26	C (-)*4	$\sigma_c$ 20.2	$f_c$ 175.8	0.12	O.K.		
⑧	水平 ブレース	十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	C (-)*4	$\sigma_t$ 40.7	$f_t$ 216.6	0.19	O.K.		
⑨	鉛直 ブレース	$\phi$ -355.6×7.9	C (-)*4	$\sigma_c$ 58.7	$f_c$ 207.7	0.29	O.K.		
		<p>*1：①～⑨の符号は図 5.2.2-2 の応力検討箇所を示す                      *2：各部材の使用材料は、特記なき限り、鋼管：STKN490B、その他 SN490B                      *3：図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す                      *4：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>							



変更前

変更後

変更理由

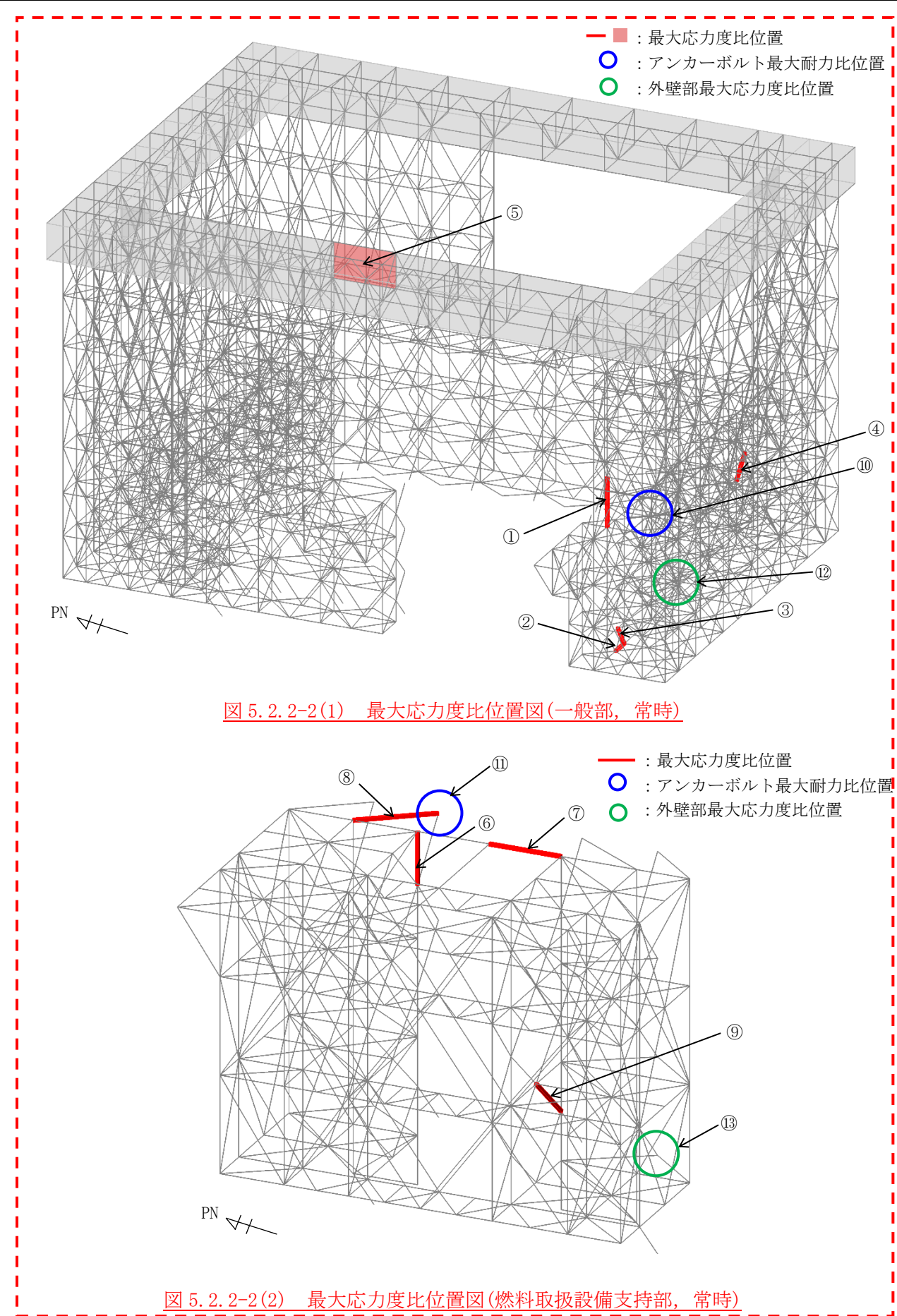


図 5.2.2-2(1) 最大応力度比位置図(一般部, 常時)

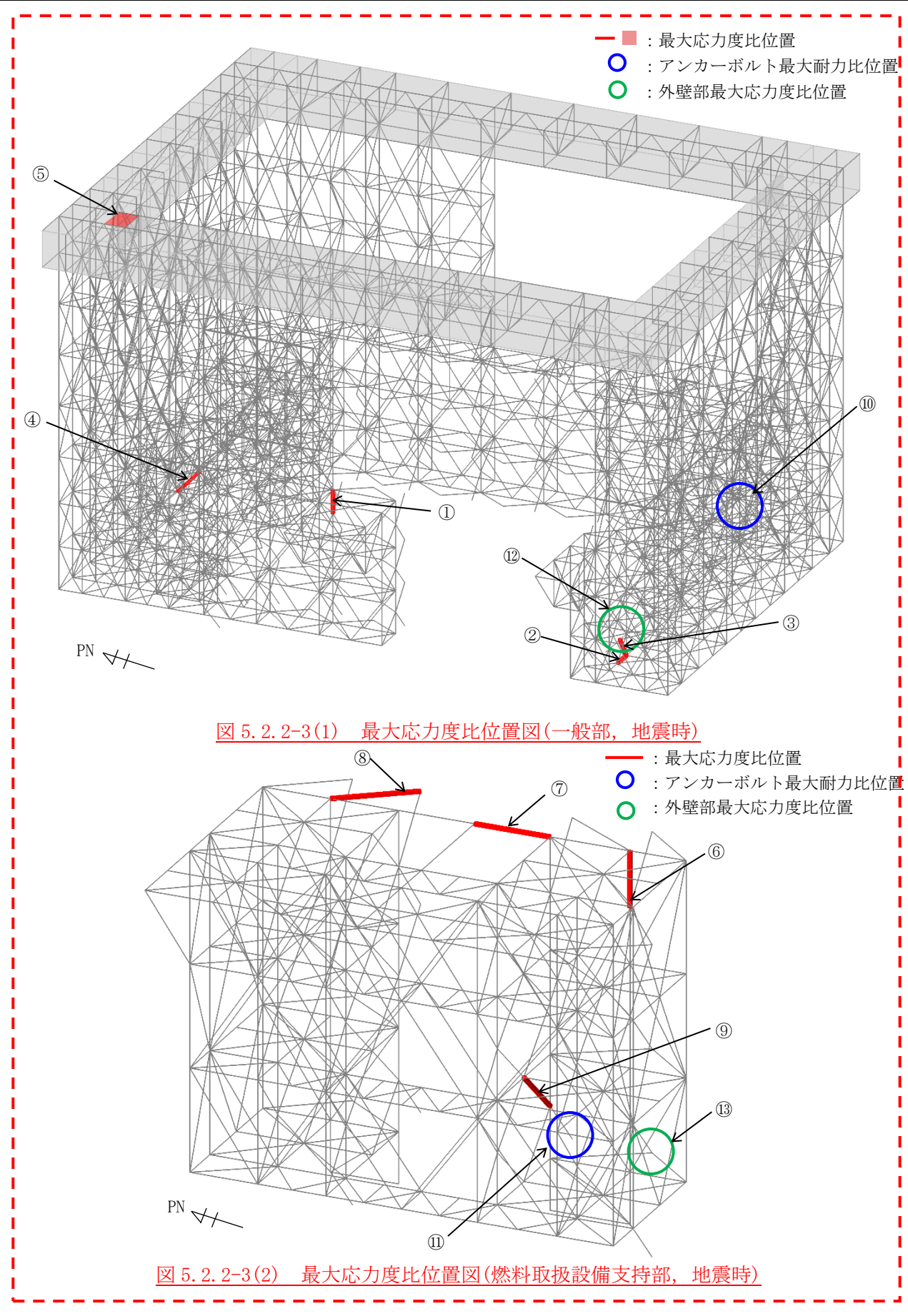
図 5.2.2-2(2) 最大応力度比位置図(燃料取扱設備支持部, 常時)

変更前		変更後								変更理由
表 5.2.2-2(1) 断面検討結果（一般部，地震時）										
部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		応力 度比	判定		
①	柱 H-428×407×20 ×35	E2 (case1)	$\sigma_c$	171.8	$f_c$	305.6	0.57	O.K.		
②	梁 H-588×300×12 ×20	E4 (case1)	$\sigma_c$	132.2	$f_c$	301.6	0.44	O.K.		
③	水平 ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	E4 (case1)	$\sigma_c$	276.9	$f_c$	284.6	0.98	O.K.		
④	鉛直 ブレース $\phi$ -267.4×6.6	E1 (case2)	$\sigma_t$	301.1	$f_t$	325.0	0.93	O.K.		
⑤	鋼板 PL-16 〈SN400B〉	E4 (case2)	$\sigma_x$	34.5	$f_t$	235.0	0.42	O.K.		
			$\sigma_y$	8.0						
			$\tau_{xy}$	53.1						
表 5.2.2-2(2) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部，地震時）										
部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		応力 度比	判定		
⑥	柱 H-400×400×13 ×21	E1 (-*)4	$\sigma_c$	7.0	$f_c$	304.1	0.03	O.K.		
⑦	梁 H-800×300×14 ×26	E4 (-*)4	$\sigma_c$	24.3	$f_c$	263.7	0.10	O.K.		
⑧	水平 ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	E1 (-*)4	$\sigma_t$	58.8	$f_t$	325.0	0.19	O.K.		
⑨	鉛直 ブレース $\phi$ -355.6×7.9	E1 (-*)4	$\sigma_c$	69.5	$f_c$	311.5	0.23	O.K.		
<p>*1：①～⑨の符号は図 5.2.2-3 の応力検討箇所を示す                  *2：各部材の使用材料は，特記なき限り，鋼管：STKN490B，その他 SN490B                  *3：図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す                  *4：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>										

変更前

変更後

変更理由



変更前		変更後							変更理由
		<p>4) 燃料取り出し時                      表 5.2.2-3 及び表 5.2.2-4 に応力度比が最大となる部位の断面検討結果を示す。                      断面検討の結果、全ての部材に対する応力度比が 1 以下になることを確認した。</p>							
		<p>表 5.2.2-3(1) 断面検討結果（一般部，常時）</p>							
		部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	
①	柱	H-400×400×13 ×21	C (case3)	$\sigma_c$ 91.3	$f_c$ 202.7	0.46	O.K.		
②	梁	H-350×350×12 ×19	C (case3)	$\sigma_c$ 49.6	$f_c$ 183.8	0.27	O.K.		
③	水平 ブレース	十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	C (case3)	$\sigma_c$ 91.1	$f_c$ 187.5	0.49	O.K.		
④	鉛直 ブレース	$\phi$ -267.4×6.6	C (case3)	$\sigma_c$ 127.8	$f_c$ 204.2	0.63	O.K.		
⑤	鋼板	PL-16 〈SN400B〉	C (case3)	$\sigma_x$ 1.7 $\sigma_y$ 5.5 $\tau_{xy}$ 14.2	$f_t$ 156.0	0.17	O.K.		
		<p>表 5.2.2-3(2) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）</p>							
		部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	
⑥	柱	H-400×400×13 ×21	C (case4)	$\sigma_c$ 17.3	$f_c$ 202.7	0.09	O.K.		
⑦	梁	H-588×300×12 ×20	C (case4)	$\sigma_t$ 7.6	$f_t$ 216.6	0.04	O.K.		
⑧	水平 ブレース	十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	C (case4)	$\sigma_t$ 46.6	$f_t$ 216.6	0.22	O.K.		
⑨	鉛直 ブレース	$\phi$ -355.6×7.9	C (case4)	$\sigma_c$ 99.8	$f_c$ 207.7	0.49	O.K.		
		<p>*1：①～⑨の符号は図 5.2.2-4 の応力検討箇所を示す                      *2：各部材の使用材料は、特記なき限り、鋼管：STKN490B，その他 SN490B                      *3：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p>							

変更前

変更後

変更理由

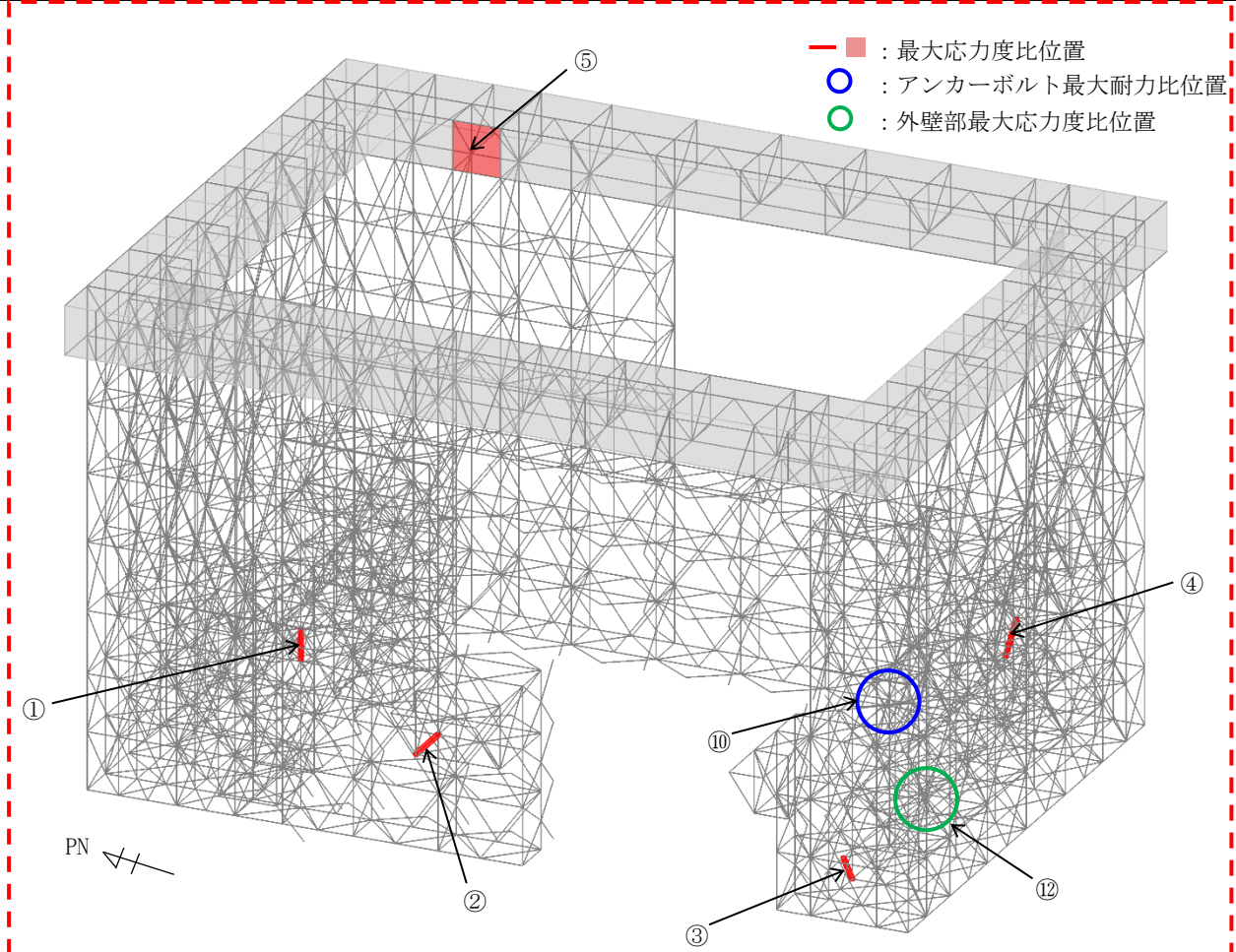


図 5.2.2-4(1) 最大応力度比位置図(一般部, 常時)

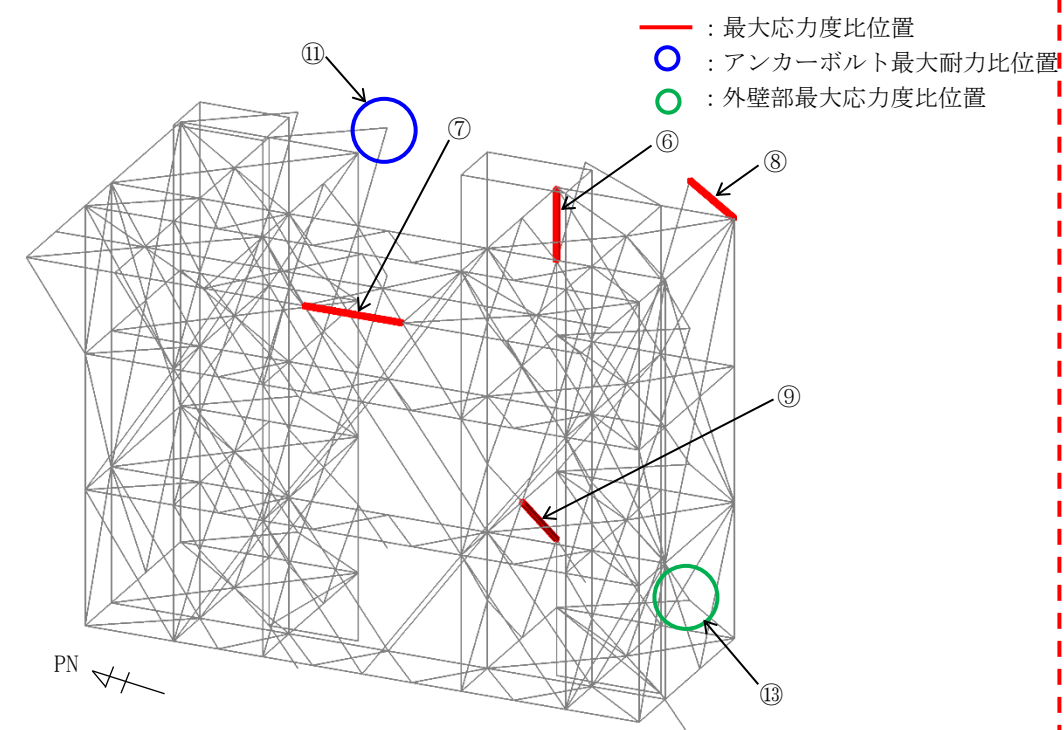


図 5.2.2-4(2) 最大応力度比位置図(燃料取扱設備支持部, 常時)

変更前

変更後

変更理由

表 5.2.2-4(1) 断面検討結果（一般部、地震時）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		応力 度比	判定
			$\sigma_c$	$\sigma_t$	$f_c$	$f_t$		
①	柱 H-400×400×13 ×21	E1 (case3)	$\sigma_c$	171.8	$f_c$	304.1	0.57	O.K.
②	梁 H-588×300×12 ×20	E1 (case3)	$\sigma_t$	136.3	$f_t$	325.0	0.42	O.K.
③	水平 ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	E3 (case3)	$\sigma_t$	299.2	$f_t$	325.0	0.93	O.K.
④	鉛直 ブレース $\phi$ -267.4×6.6	E1 (case3)	$\sigma_t$	295.4	$f_t$	325.0	0.91	O.K.
⑤	鋼板 PL-16 〈SN400B〉	E4 (case3)	$\sigma_x$	34.2	$f_t$	235.0	0.41	O.K.
			$\sigma_y$	8.0				
			$\tau_{xy}$	52.2				

表 5.2.2-4(2) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部、地震時）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	荷重 ケース (位置)*3	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		応力 度比	判定
			$\sigma_c$	$\sigma_t$	$f_c$	$f_t$		
⑥	柱 H-400×400×13 ×21	E4 (case4)	$\sigma_c$	19.9	$f_c$	304.1	0.07	O.K.
⑦	梁 H-588×300×12 ×20	E1 (case4)	$\sigma_t$	11.3	$f_t$	325.0	0.04	O.K.
⑧	水平 ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	E1 (case4)	$\sigma_t$	68.0	$f_t$	325.0	0.21	O.K.
⑨	鉛直 ブレース $\phi$ -355.6×7.9	E1 (case4)	$\sigma_c$	113.9	$f_c$	311.5	0.37	O.K.

\*1：①～⑨の符号は図 5.2.2-5 の応力検討箇所を示す

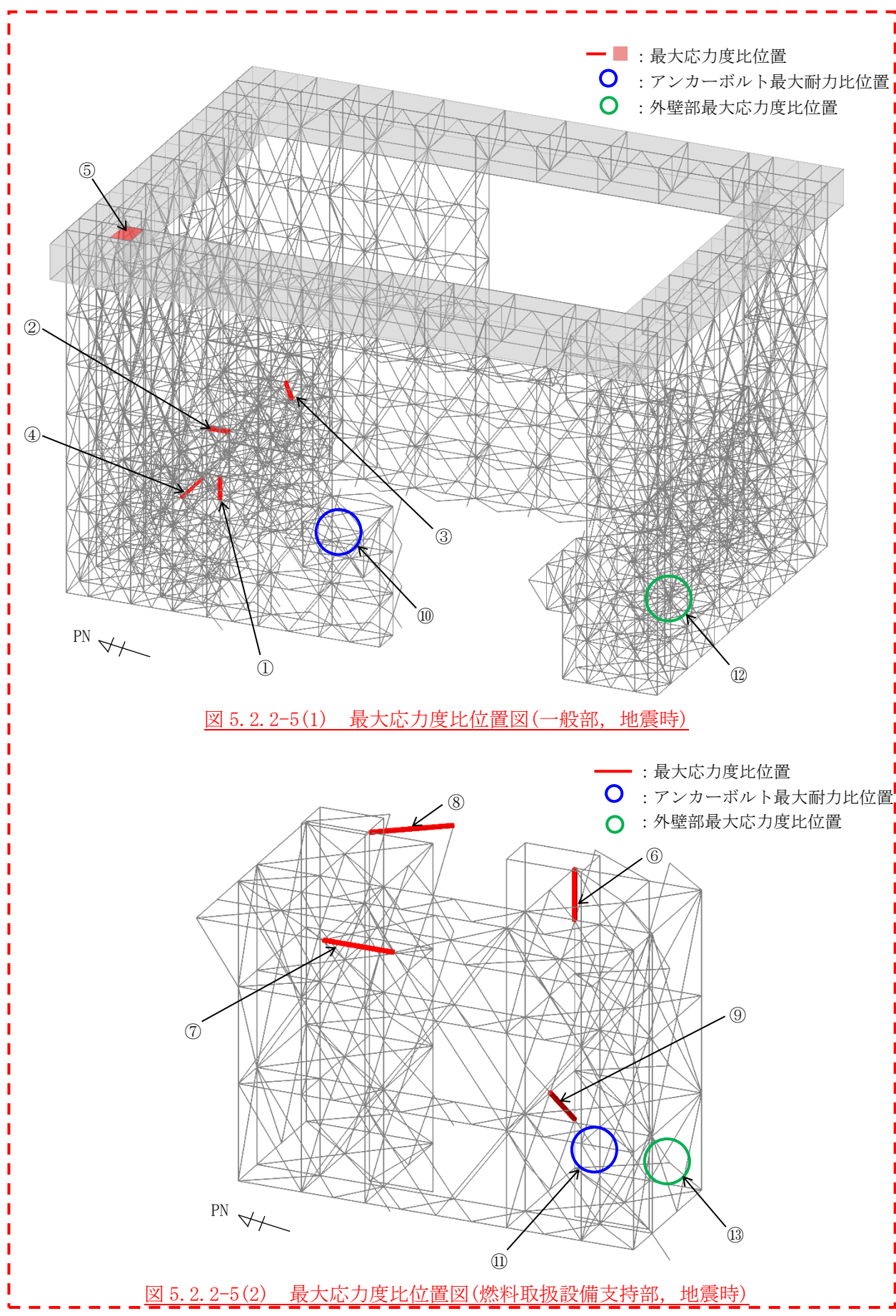
\*2：各部材の使用材料は、特記なき限り、鋼管：STKN490B、その他 SN490B

\*3：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す

変更前

変更後

変更理由



変更前	変更後	変更理由																																											
	<p>5.2.3 建屋取り合い部の構造強度に対する検討                      (1) アンカーボルトの検討（引抜き，せん断）                      大型カバーはアンカーボルトにより原子炉建屋外壁に取り付く。アンカーボルトの仕様は，M33（SNR490B）の接着系アンカーボルトとし，許容耐力は「あと施工アンカー施工指針（案）（一般社団法人日本建築あと施工アンカー協会）」，「各種合成構造設計指針・同解説」に従い，原子炉建屋の設計基準強度を用いて下式によって求める。表 5.2.3-1 にアンカーボルトの許容耐力を，図 5.2.3-1 にアンカー標準図を示す。</p> $pa = \min(\phi_1 \cdot pa_1, \phi_2 \cdot pa_2, \phi_3 \cdot pa_3)$ $qa = \min(\phi_1 \cdot qa_1, \phi_2 \cdot qa_2)$ <p><math>\phi_1 \sim \phi_3</math>：低減係数（長期，短期）  <math>pa</math>：接着系アンカーボルトの許容引張力（kN/本）  <math>pa_1</math>：アンカーボルトの降伏により決まる許容引張力（kN/本）  <math>pa_2</math>：躯体のコーン状破壊により決まる許容引張力（kN/本）  <math>pa_3</math>：付着力により決まる許容引張力（kN/本）  <math>qa</math>：接着系アンカーボルトの許容せん断力（kN/本）  <math>qa_1</math>：アンカーボルトのせん断強度により決まる許容せん断力（kN/本）  <math>qa_2</math>：躯体の支圧強度により決まる許容せん断力（kN/本）</p> <p>表 5.2.3-1 接着系アンカーボルトの許容耐力</p> <table border="1" data-bbox="1317 926 2516 1514"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位</th> <th rowspan="2">一般部</th> <th colspan="2">燃料取扱設備支持部</th> </tr> <tr> <th>GL+13.7</th> <th>GL+27.9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タイプ</td> <td>標準</td> <td>標準</td> <td>ロング</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">鋼材種類</td> <td>M33</td> <td>M33</td> <td>M33</td> </tr> <tr> <td>SNR490B</td> <td>SNR490B</td> <td>SNR490B</td> </tr> <tr> <td>埋め込み長さ (mm)</td> <td>375</td> <td>375</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>アンカーボルト間隔 (mm)</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">長期</td> <td>許容引張力 (<math>pa_l</math>) (kN/本)</td> <td>83</td> <td>118</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>許容せん断力 (<math>qa_l</math>) (kN/本)</td> <td>76</td> <td>76</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">短期</td> <td>許容引張力 (<math>pa_s</math>) (kN/本)</td> <td>166</td> <td>236</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>許容せん断力 (<math>qa_s</math>) (kN/本)</td> <td>152</td> <td>152</td> <td>152</td> </tr> </tbody> </table>	部位	一般部	燃料取扱設備支持部		GL+13.7	GL+27.9	タイプ	標準	標準	ロング	鋼材種類	M33	M33	M33	SNR490B	SNR490B	SNR490B	埋め込み長さ (mm)	375	375	450	アンカーボルト間隔 (mm)	400	400	400	長期	許容引張力 ( $pa_l$ ) (kN/本)	83	118	90	許容せん断力 ( $qa_l$ ) (kN/本)	76	76	76	短期	許容引張力 ( $pa_s$ ) (kN/本)	166	236	180	許容せん断力 ( $qa_s$ ) (kN/本)	152	152	152	
部位	一般部			燃料取扱設備支持部																																									
		GL+13.7	GL+27.9																																										
タイプ	標準	標準	ロング																																										
鋼材種類	M33	M33	M33																																										
	SNR490B	SNR490B	SNR490B																																										
埋め込み長さ (mm)	375	375	450																																										
アンカーボルト間隔 (mm)	400	400	400																																										
長期	許容引張力 ( $pa_l$ ) (kN/本)	83	118	90																																									
	許容せん断力 ( $qa_l$ ) (kN/本)	76	76	76																																									
短期	許容引張力 ( $pa_s$ ) (kN/本)	166	236	180																																									
	許容せん断力 ( $qa_s$ ) (kN/本)	152	152	152																																									



変更前

変更後

変更理由

アンカーボルトの検討は、建屋取り合い部に生じる最大支点反力に対し、下式にて検討を行う。

$$\frac{P}{P_a} \leq 1$$

$P_a$  : アンカーボルトの許容引張耐力 (kN)

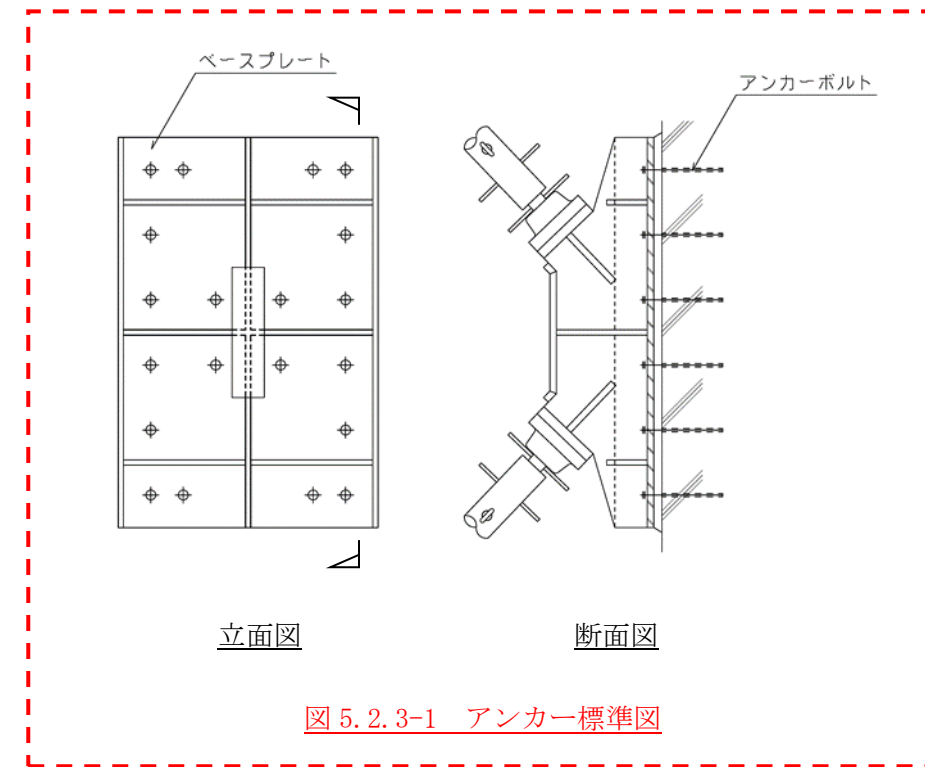
$Q_a$  : アンカーボルトの許容せん断耐力 (kN)

$$\frac{Q}{Q_a} \leq 1$$

$P$  : アンカーボルトの引張力 (kN)

$Q$  : アンカーボルトのせん断力 (kN)

$$\left(\frac{P}{P_a}\right)^2 + \left(\frac{Q}{Q_a}\right)^2 \leq 1$$



変更前

変更後

変更理由

1) ガレキ撤去時

表 5.2.3-2 に耐力比が最大となる部位の検討結果を示す。

検討の結果、アンカーボルトの最大耐力比は1以下になることを確認した。

表 5.2.3-2(1) アンカーボルトの検討結果（一般部，常時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑩ アンカーボルト (12)	C (case1)	27	730	996	912	0.81	O.K.

表 5.2.3-2(2) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑪ アンカーボルト (22)	C (-)*3	814	737	1980	1672	0.45	O.K.

\*1：図 5.2.2-2 に応力検討箇所を示す

\*2：図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す

\*3：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない

変更前

変更後

変更理由

表 5.2.3-2(3) アンカーボルトの検討結果（一般部，地震時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑩ アンカーボルト (34)	E3 (case1)	0	3288	5644	5168	0.64	O.K.

表 5.2.3-2(4) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，地震時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑪ アンカーボルト (12)	E1 (-*3)	0	487	2832	1824	0.27	O.K.

\*1：図 5.2.2-3 に応力検討箇所を示す

\*2：図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す

\*3：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない

変更前

変更後

変更理由

2) 燃料取り出し時

表 5.2.3-3 に耐力比が最大となる部位の検討結果を示す。

検討の結果、アンカーボルトの最大耐力比は 1 以下になることを確認した。

表 5.2.3-3(1) アンカーボルトの検討結果（一般部，常時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑩ アンカーボルト (12)	C (case3)	0	747	996	912	0.82	O.K.

表 5.2.3-3(2) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑪ アンカーボルト (22)	C (case4)	1206	1136	1980	1672	0.84	O.K.

\*1：図 5.2.2-4 に応力検討箇所を示す

\*2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す

変更前

変更後

変更理由

表 5.2.3-3(3) アンカーボルトの検討結果（一般部，地震時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑩ アンカーボルト (36)	E2 (case3)	0	3503	5976	5472	0.65	O.K.

表 5.2.3-3(4) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，地震時）

部位*1 (アンカー本数)	荷重 ケース (位置)*2	作用応力		許容耐力		耐力比	判定
		引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	許容 引張力 Pa (kN)	許容 せん断力 Qa (kN)		
⑪ アンカーボルト (12)	E1 (case4)	0	748	2832	1824	0.42	O.K.

\*1：図 5.2.2-5 に応力検討箇所を示す

\*2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す

変更前

変更後

変更理由

(2) 原子炉建屋外壁部の検討

原子炉建屋外壁部に生じる最大圧縮反力に対し、下式にて検討を行う。

図 5.2.3-2 にベースプレート標準図を示す。

$$\frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1$$

ここで、 $\sigma_c$  : 圧縮応力度 (N/A) (N/mm<sup>2</sup>)

N : 圧縮力 (N), A : ベースプレート面積 (B×H) (mm<sup>2</sup>)

$f_c$  : 許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

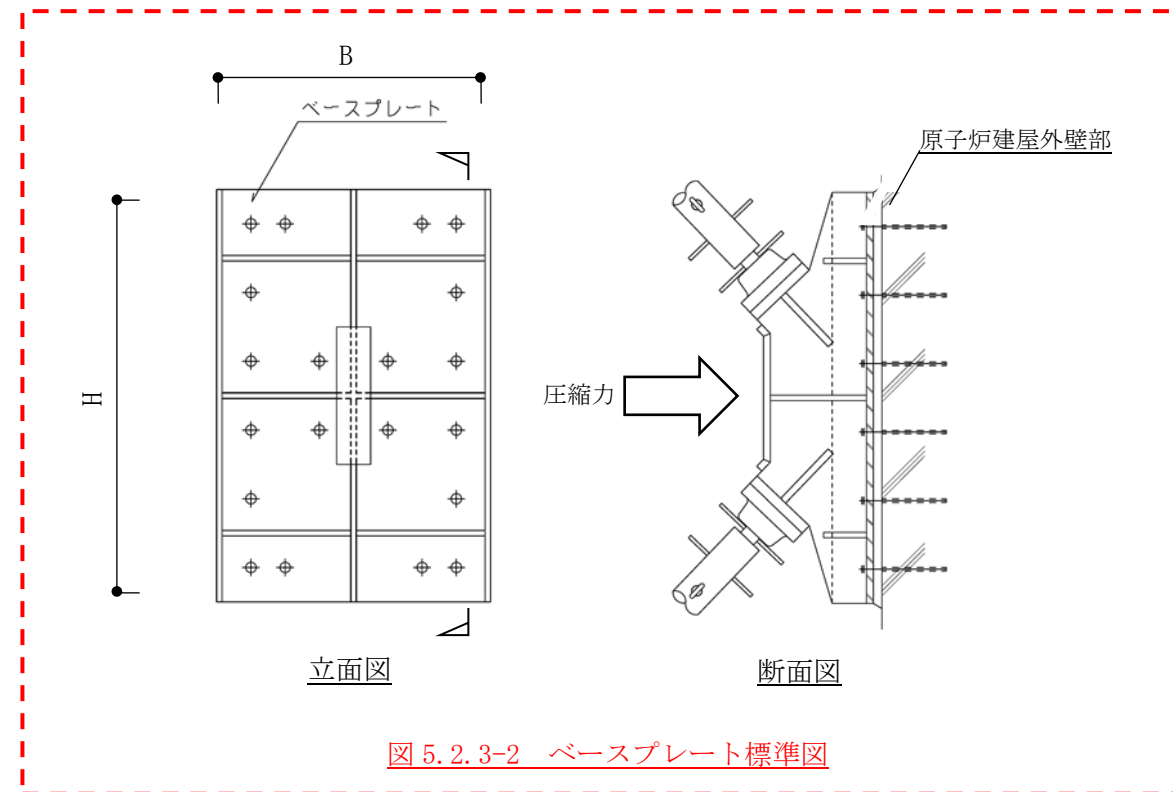


図 5.2.3-2 ベースプレート標準図

変更前		変更後						変更理由												
		<p>1) <u>ガレキ撤去時</u>  <u>表 5.2.3-4 及び表 5.2.3-5 に応力度比が最大となる部位の検討結果を示す。</u>  <u>検討の結果、原子炉建屋外壁部の最大応力度比は 1 以下になることを確認した。</u></p>																		
		<p><u>表 5.2.3-4(1) 外壁部の検討結果（一般部，常時）</u></p>																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">部位*1</th> <th style="width: 10%;">荷重ケース (位置)*2</th> <th style="width: 15%;">作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 10%;">応力度比</th> <th style="width: 10%;">判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑫</td> <td>外壁 C (case1)</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">7.4</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td style="text-align: center;">O.K.</td> </tr> </tbody> </table>						部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑫	外壁 C (case1)	0.3	7.4	0.05	O.K.	
部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定															
⑫	外壁 C (case1)	0.3	7.4	0.05	O.K.															
		<p><u>表 5.2.3-4(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）</u></p>																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">部位*1</th> <th style="width: 10%;">荷重ケース (位置)*2</th> <th style="width: 15%;">作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 10%;">応力度比</th> <th style="width: 10%;">判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬</td> <td>外壁 C (-)*3</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">7.4</td> <td style="text-align: center;">0.05</td> <td style="text-align: center;">O.K.</td> </tr> </tbody> </table>						部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑬	外壁 C (-)*3	0.3	7.4	0.05	O.K.	
部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定															
⑬	外壁 C (-)*3	0.3	7.4	0.05	O.K.															
		<p style="text-align: right;">*1: 図 5.2.2-2 に応力検討箇所を示す                  *2: 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す                  *3: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>																		
		<p><u>表 5.2.3-5(1) 外壁部の検討結果（一般部，地震時）</u></p>																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">部位*1</th> <th style="width: 10%;">荷重ケース (位置)*2</th> <th style="width: 15%;">作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 10%;">応力度比</th> <th style="width: 10%;">判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑫</td> <td>外壁 E4 (case1)</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">14.8</td> <td style="text-align: center;">0.04</td> <td style="text-align: center;">O.K.</td> </tr> </tbody> </table>						部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑫	外壁 E4 (case1)	0.5	14.8	0.04	O.K.	
部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定															
⑫	外壁 E4 (case1)	0.5	14.8	0.04	O.K.															
		<p><u>表 5.2.3-5(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部，地震時）</u></p>																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">部位*1</th> <th style="width: 10%;">荷重ケース (位置)*2</th> <th style="width: 15%;">作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 10%;">応力度比</th> <th style="width: 10%;">判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬</td> <td>外壁 E2 (-)*3</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">14.8</td> <td style="text-align: center;">0.03</td> <td style="text-align: center;">O.K.</td> </tr> </tbody> </table>						部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑬	外壁 E2 (-)*3	0.3	14.8	0.03	O.K.	
部位*1	荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定															
⑬	外壁 E2 (-)*3	0.3	14.8	0.03	O.K.															
		<p style="text-align: right;">*1: 図 5.2.2-3 に応力検討箇所を示す                  *2: 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す                  *3: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>																		

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由																																																								
	<p>2) <u>燃料取り出し時の検討</u>  <u>表 5.2.3-6 及び表 5.2.3-7 に応力度比が最大となる部位の検討結果を示す。</u>  <u>検討の結果、原子炉建屋外壁部の最大応力度比は 1 以下になることを確認した。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.2.3-6(1) 外壁部の検討結果（一般部，常時）</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位*1</th> <th>荷重ケース (位置)*2</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑫</td> <td>外壁</td> <td>C (case3)</td> <td>0.3</td> <td>7.4</td> <td>0.05</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 5.2.3-6(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部，常時）</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位*1</th> <th>荷重ケース (位置)*2</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬</td> <td>外壁</td> <td>C (case4)</td> <td>0.5</td> <td>7.4</td> <td>0.07</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1：図 5.2.2-4 に応力検討箇所を示す                      *2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.2.3-7(1) 外壁部の検討結果（一般部，地震時）</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位*1</th> <th>荷重ケース (位置)*2</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑫</td> <td>外壁</td> <td>E2 (case3)</td> <td>0.5</td> <td>14.8</td> <td>0.04</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 5.2.3-7(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部，地震時）</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位*1</th> <th>荷重ケース (位置)*2</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬</td> <td>外壁</td> <td>E2 (case4)</td> <td>0.5</td> <td>14.8</td> <td>0.04</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1：図 5.2.2-5 に応力検討箇所を示す                      *2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p>	部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑫	外壁	C (case3)	0.3	7.4	0.05	O.K.	部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑬	外壁	C (case4)	0.5	7.4	0.07	O.K.	部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑫	外壁	E2 (case3)	0.5	14.8	0.04	O.K.	部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	⑬	外壁	E2 (case4)	0.5	14.8	0.04	O.K.	
部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定																																																				
⑫	外壁	C (case3)	0.3	7.4	0.05	O.K.																																																				
部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定																																																				
⑬	外壁	C (case4)	0.5	7.4	0.07	O.K.																																																				
部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定																																																				
⑫	外壁	E2 (case3)	0.5	14.8	0.04	O.K.																																																				
部位*1		荷重ケース (位置)*2	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定																																																				
⑬	外壁	E2 (case4)	0.5	14.8	0.04	O.K.																																																				



変更前

変更後

変更理由

5.2.4 屋根の構造強度に対する検討

(1) 構造概要

屋根は、東西方向 49.62m、南北方向 65.56m、高さ 13.65m である。構造形式はトラス構造で、構造種別は鉄骨造である。図 5.2.4-1 に屋根伏図、図 5.2.4-2 及び図 5.2.4-3 に断面図を示す。屋根は 4 つの架構に分かれており、それぞれの架構が可動する構造である。屋根と大型カバーは構造的に分離されている。

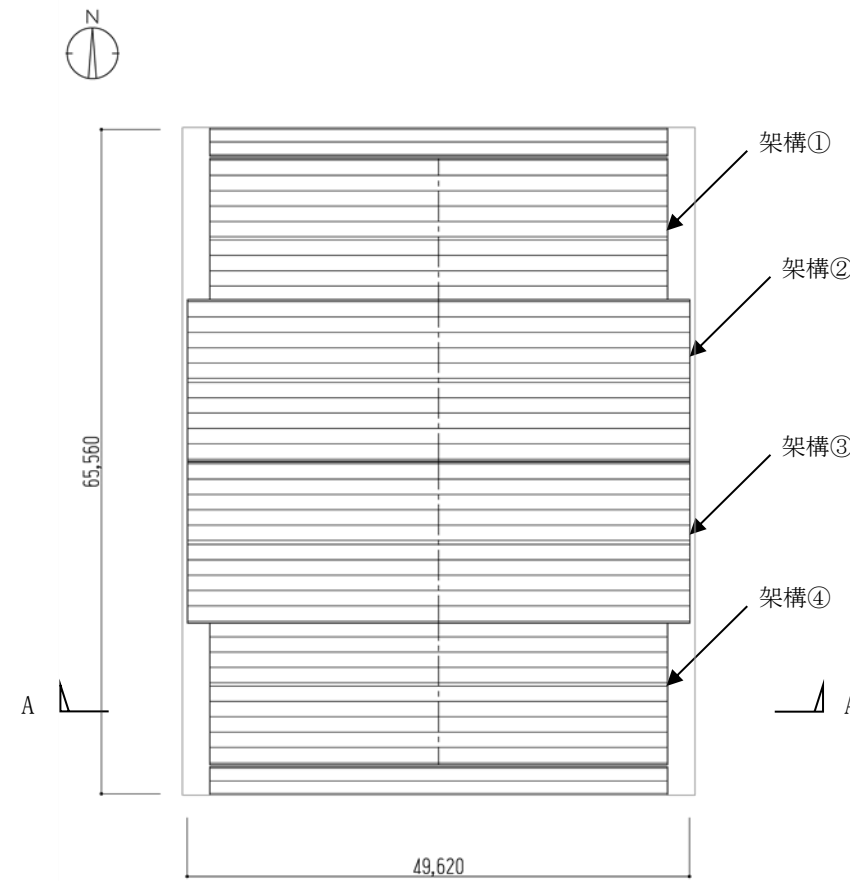


図 5.2.4-1 屋根伏図 (単位: mm)

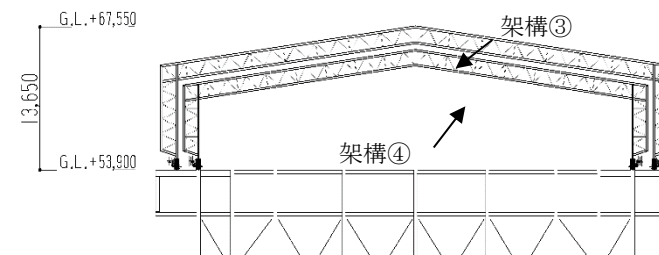


図 5.2.4-2 A-A 断面図 (単位: mm)

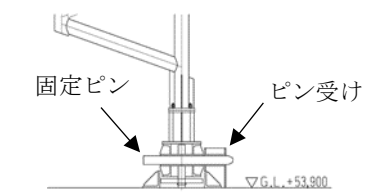


図 5.2.4-3 柱脚断面図 (単位: mm)

変更前

変更後

変更理由

(2) 解析モデル

屋根の解析モデルは、屋根を構成する主要な鉄骨部材からなる立体架構モデルとする。検討はスパン及びせいが大きく構造上の条件が厳しい架構③を対象とする。図 5.2.4-4 に屋根の解析モデルを示す。柱脚部は固定としている。

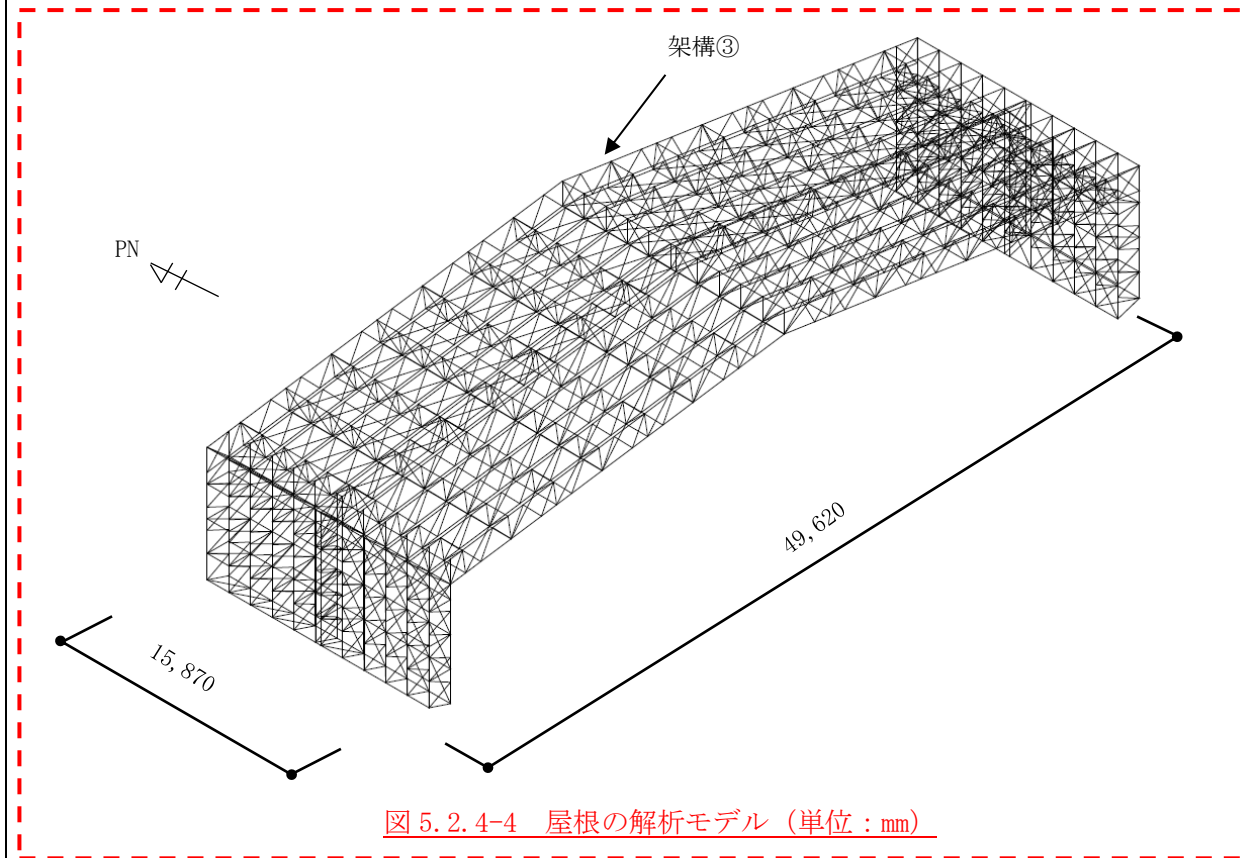


図 5.2.4-4 屋根の解析モデル (単位: mm)

(3) 設計用荷重

設計で考慮する荷重及び荷重組合せは表 5.2.1-8 に示す。また、地震荷重は表 5.2.1-6 及び表 5.2.1-7 に示した G.L. +53.9m での水平震度から算定する。なお、屋根はガレキ撤去時及び燃料取り出し時で重量は変わらないため、両方の状態を包絡した燃料取り出し時の水平震度にて検討を行う。

変更前	変更後	変更理由
	<p>(4) 断面検討</p> <p>1) 弦材, 斜材, プレース</p> <p>部材の応力度比は, 「鋼構造設計規準」に従い, 下記にて検討を行う。</p> <p>・軸圧縮の場合 <math>\frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1</math></p> <p>・軸引張の場合 <math>\frac{\sigma_t}{f_t} \leq 1</math></p> <p>ここで, <math>\sigma_c</math>: 圧縮応力度 (N/A) (N/mm<sup>2</sup>)  <math>\sigma_t</math>: 引張応力度 (T/A) (N/mm<sup>2</sup>)  N: 圧縮力 (N), T: 引張力 (N), A: 断面積 (mm<sup>2</sup>)  <math>f_c</math>: 許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  <math>f_t</math>: 許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <p>2) 検討結果</p> <p>表 5.2.4-1 に応力度比が最大となる部位の断面検討結果を示す。  断面検討の結果, 全ての部材に対する応力度比が 1 以下になることを確認した。</p>	

変更前

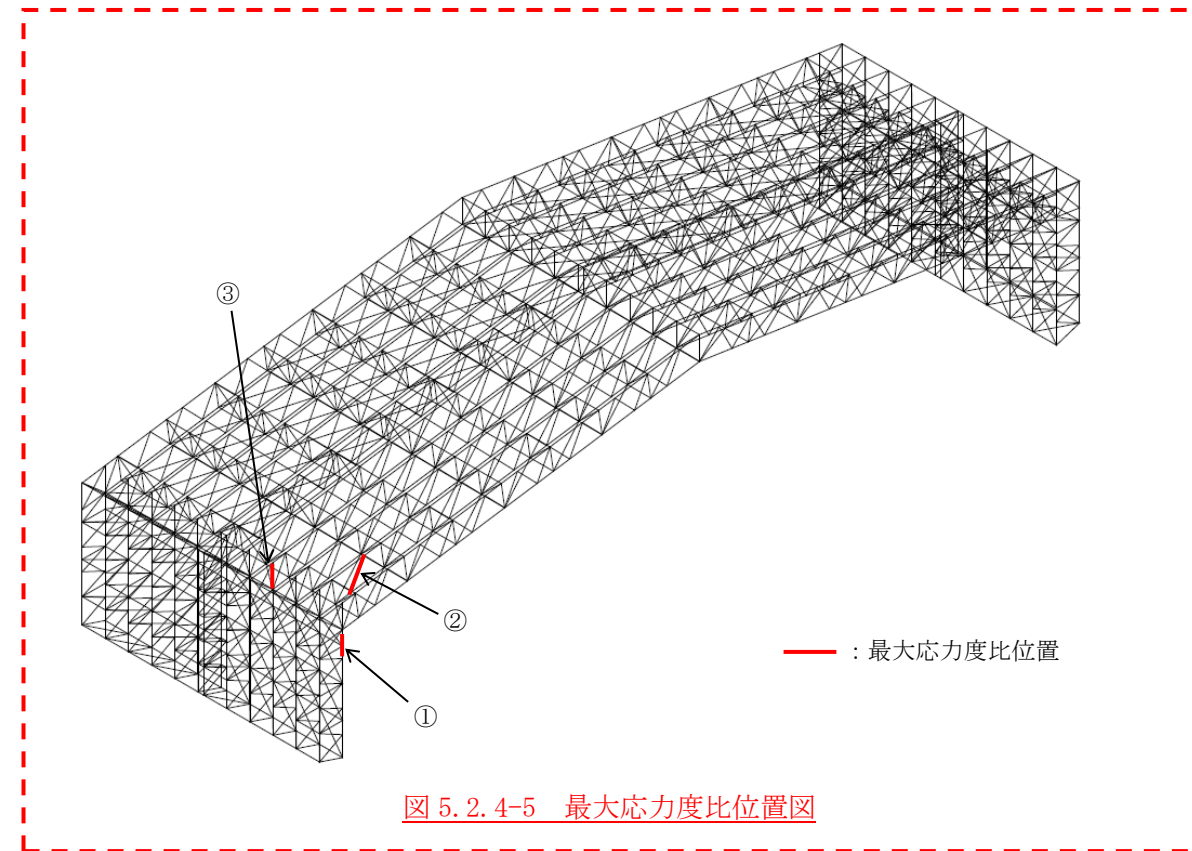
変更後

変更理由

表 5.2.4-1(1) 断面検討結果 (常時)

部位*1	部材形状 (mm)	荷重 ケース (位置)*2	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定
① 弦材	P-216.3φ×7.0t <STKT590>	C (-)*3	$\sigma_c$ 16.6	$f_c$ 286.8	0.06	O.K.
② 斜材	P-76.3φ×2.8t <STK490>	C (-)*3	$\sigma_c$ 26.9	$f_c$ 155.7	0.18	O.K.
③ ブレース	1-M30 <SNR490B>	C (-)*3	$\sigma_c$ 5.9	$f_c$ 186.9	0.04	O.K.

\*1: ①~③の符号は図 5.2.4-5 の応力検討箇所を示す  
 \*2: 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す  
 \*3: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない



変更前

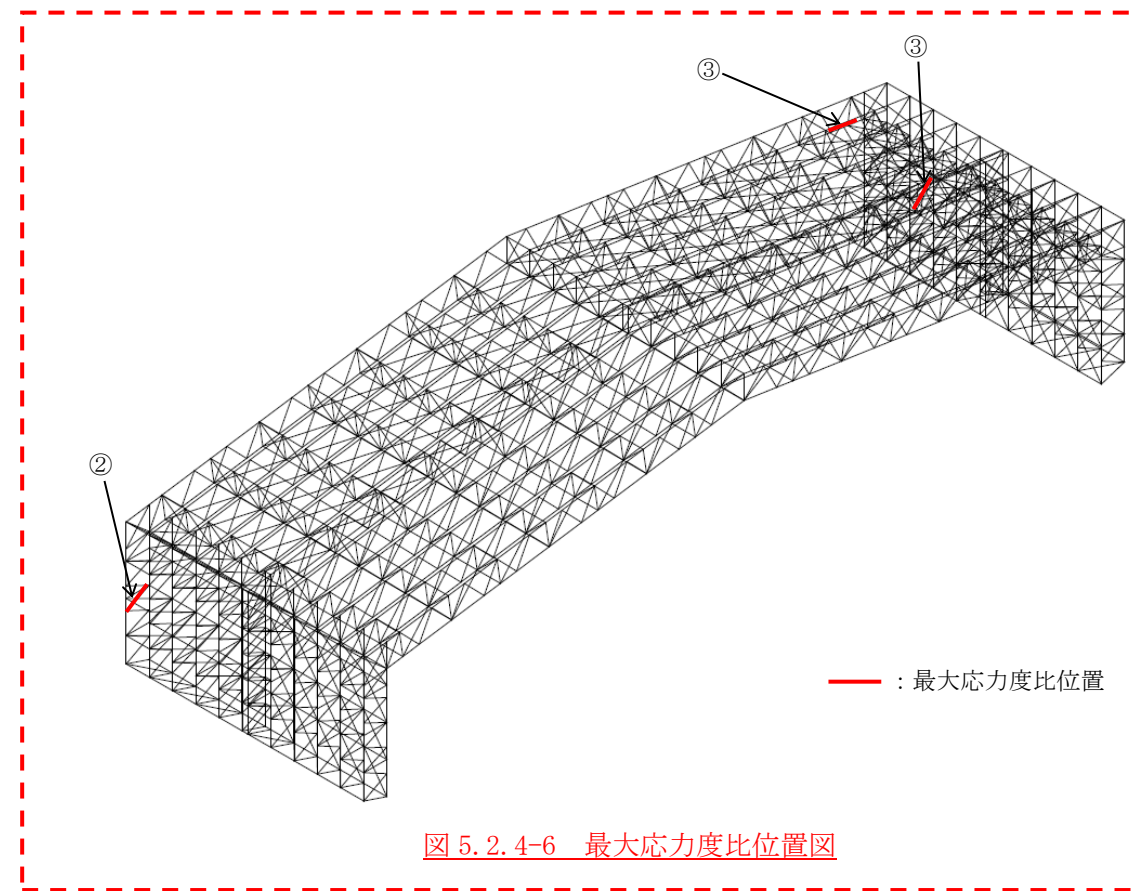
変更後

変更理由

表 5.2.4-1(2) 断面検討結果 (地震時)

部位*1	部材形状 (mm)	荷重 ケース (位置)*2	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		応力 度比	判定
			$\sigma_c$		$f_c$			
① 弦材	P-216.3φ×7.0t <STKT590>	E1, E2 (-)*3	$\sigma_c$	42.2	$f_c$	417.8	0.11	O.K.
② 斜材	P-89.1φ×3.2t <STK490>	E1, E2 (-)*3	$\sigma_c$	65.7	$f_c$	267.2	0.25	O.K.
③ ブレース	1-M30 <SNR490B>	E1, E2 (-)*3	$\sigma_c$	76.2	$f_c$	280.4	0.28	O.K.

\*1: ①~③の符号は図 5.2.4-6 の応力検討箇所を示す  
 \*2: 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す  
 \*3: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない



変更前

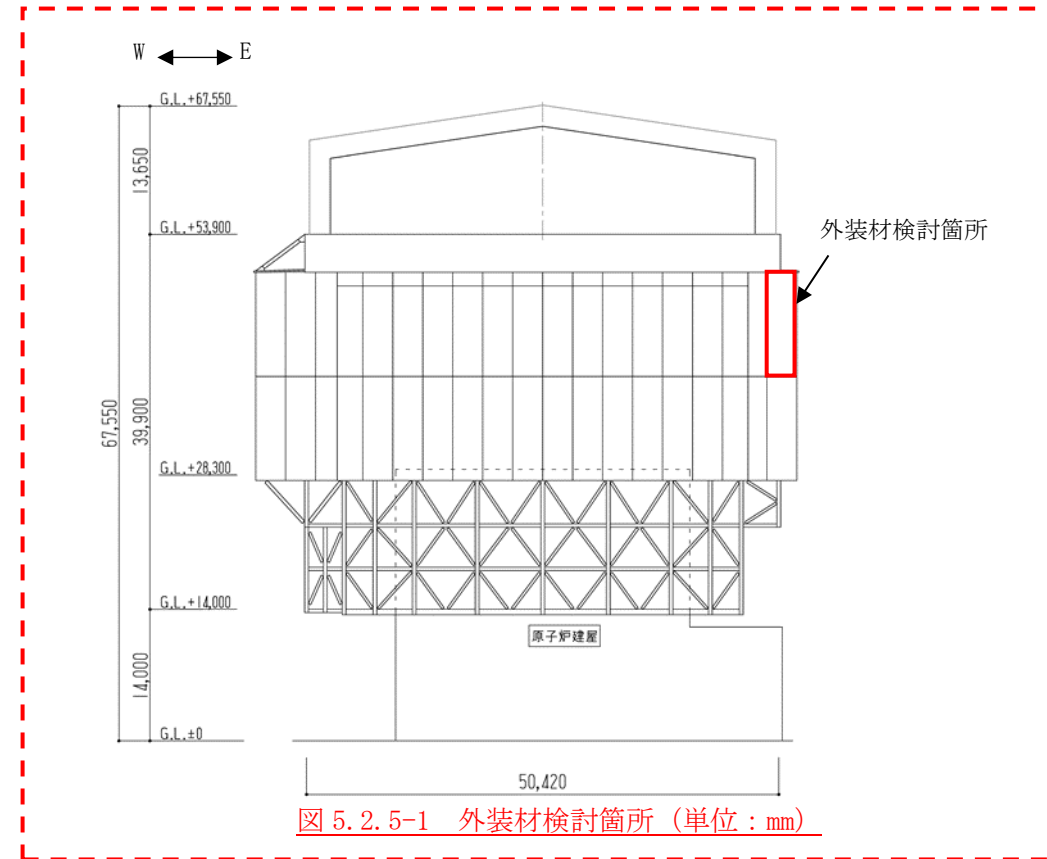
変更後

変更理由

5.2.5 外装材の構造強度に対する検討

(1) 検討箇所

大型カバーの側面を覆う外装材は、折板を用いる。強度検討は、外装材に風圧力により生じる応力度が短期許容応力度以下であることを確認する。なお、短期事象においては、暴風時の影響が支配的であることから、積雪時及び地震時の検討は省略する。検討箇所を図 5.2.5-1 に示す。



変更前

変更後

変更理由

(2) 設計用荷重の算定

設計用風圧力は、建築基準法施行令第82条の4及び建設省告示第1458号に基づき、基準風速30m/s、地表面粗度区分Ⅱとして算定する。速度圧の算定結果を表5.2.5-1に、ピーク風力係数を表5.2.5-2に、風力係数の算定箇所を図5.2.5-2に示す。

表 5.2.5-1 速度圧の算定結果

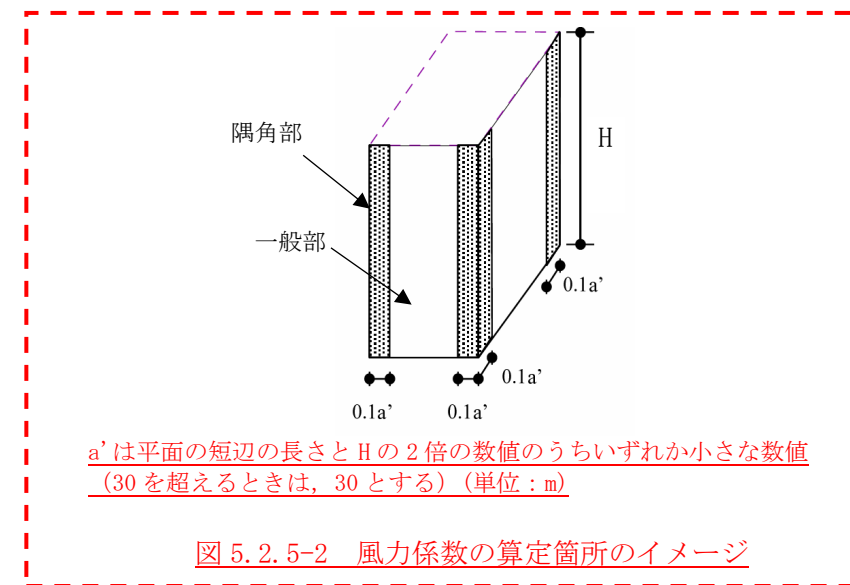
高さ*	平均風速の高さ方向の分布を表す係数	基準風速	平均速度圧
$\frac{H}{(m)}$	$E_z$	$\frac{V_0}{(m/s)}$	$q$ ( $N/m^2$ )
49.9	1.32	30	945

\*：高さは外装材の最頂部の高さとした

表 5.2.5-2 ピーク風力係数

高さ*	壁面		
	正圧	負圧(一般部)	負圧(隅角部)
$\frac{H}{(m)}$			
49.9	2.43	-2.40	-3.00

\*：高さは外装材の最頂部の高さとした



変更前	変更後	変更理由																																
	<p>(3) <u>外装材の強度検討</u>  <u>検討は、応力が厳しくなる部位について行う。ここでは、折板の自重は考慮しないものとする。折板の間隔は0.6mで単純支持されているものと仮定する。</u>  <u>外装材の材料諸元を表5.2.5-3に示す。また、検討結果を表5.2.5-4に示す。</u>  <u>断面検討の結果、全ての外装材に対する応力度比が1以下になることを確認した。</u></p> <p style="text-align: center;">表 5.2.5-3 外装材の材料諸元</p> <table border="1" data-bbox="1317 451 2516 718"> <thead> <tr> <th rowspan="2">板厚</th> <th rowspan="2">自重</th> <th colspan="2">正曲げ方向</th> <th colspan="2">負曲げ方向</th> </tr> <tr> <th>断面2次モーメント</th> <th>断面係数</th> <th>断面2次モーメント</th> <th>断面係数</th> </tr> <tr> <th><math>t</math> (mm)</th> <th><math>G</math> (N/m<sup>2</sup>)</th> <th><math>I_x</math> (cm<sup>4</sup>/m)</th> <th><math>Z_x</math> (cm<sup>3</sup>/m)</th> <th><math>I_x</math> (cm<sup>4</sup>/m)</th> <th><math>Z_x</math> (cm<sup>3</sup>/m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.6</td> <td>59</td> <td>2.31</td> <td>1.67</td> <td>2.31</td> <td>1.67</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 5.2.5-4 応力度に対する検討結果</p> <table border="1" data-bbox="1317 789 2516 957"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容 応力度* (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外装材</td> <td>78</td> <td>137</td> <td>0.57</td> <td>0.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*:「JIS G 3321-2010」による</p> <p>・<u>応力度に対する検討</u>  <u>壁面</u>  <math>w = 945 \times (-3.00) = -2835 \text{ (N/m}^2\text{)}</math>  <math>M = (1/8) \times w \times L^2 = (1/8) \times (-2835) \times 0.6^2 \times 10^{-3} = -0.13 \text{ (kNm/m)}</math>  <math>\sigma_b = M/Z = 0.13 \times 10^6 / (1.67 \times 10^3) = 78 \text{ (N/mm}^2\text{)}</math>  <math>\sigma_b / f_b = 78 / 137 = 0.57 \leq 1.0 \quad \text{0.K.}</math></p>	板厚	自重	正曲げ方向		負曲げ方向		断面2次モーメント	断面係数	断面2次モーメント	断面係数	$t$ (mm)	$G$ (N/m <sup>2</sup> )	$I_x$ (cm <sup>4</sup> /m)	$Z_x$ (cm <sup>3</sup> /m)	$I_x$ (cm <sup>4</sup> /m)	$Z_x$ (cm <sup>3</sup> /m)	0.6	59	2.31	1.67	2.31	1.67	部位	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度* (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定	外装材	78	137	0.57	0.K.	
板厚	自重			正曲げ方向		負曲げ方向																												
		断面2次モーメント	断面係数	断面2次モーメント	断面係数																													
$t$ (mm)	$G$ (N/m <sup>2</sup> )	$I_x$ (cm <sup>4</sup> /m)	$Z_x$ (cm <sup>3</sup> /m)	$I_x$ (cm <sup>4</sup> /m)	$Z_x$ (cm <sup>3</sup> /m)																													
0.6	59	2.31	1.67	2.31	1.67																													
部位	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度* (N/mm <sup>2</sup> )	応力度比	判定																														
外装材	78	137	0.57	0.K.																														

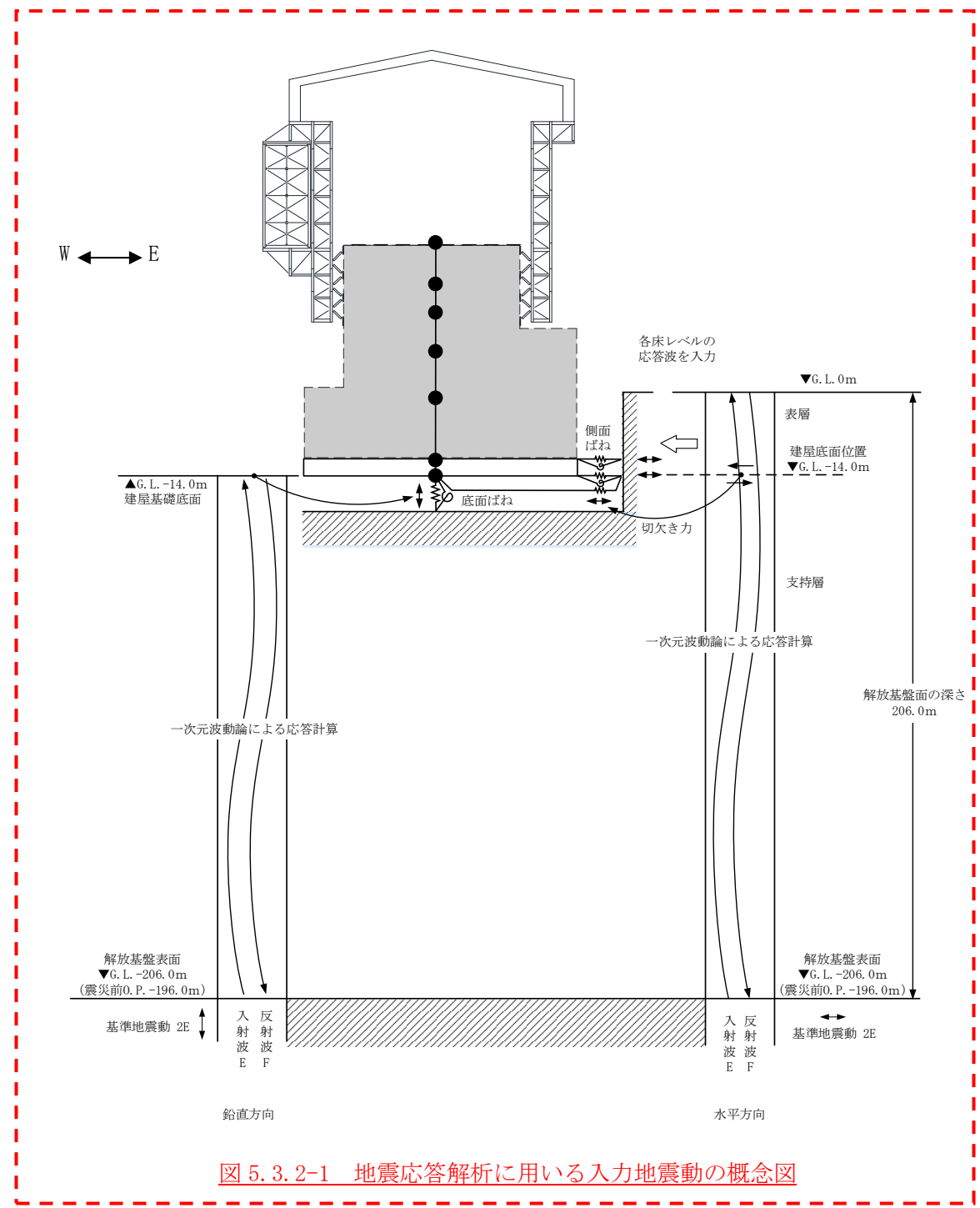


変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p><u>5.3 耐震性</u></p> <p><u>5.3.1 検討方針</u></p> <p><u>耐震性の検討は、大型カバー、建屋取り合い部、屋根及び原子炉建屋の健全性について行い、基準地震動 Ss に対して、これらの応答性状を適切に表現できる地震応答解析を用いて評価する。なお、地震応答解析は水平方向及び鉛直方向を同時に入力する。</u></p> <p><u>5.3.2 大型カバーの耐震性に対する検討</u></p> <p><u>(1) 解析に用いる入力地震動</u></p> <p><u>検討に用いる地震動は、「福島第一原子力発電所『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う耐震安全性評価結果 中間報告書」（東京電力株式会社、平成 20 年 3 月 31 日）にて作成した解放基盤表面で定義される基準地震動 Ss とする。</u></p> <p><u>地震応答解析に用いる入力地震動の概念図を図 5.3.2-1 に示す。モデルに入力する地震動は一次元波動論に基づき、解放基盤表面で定義される基準地震動 Ss に対する地盤の応答として評価する。解放基盤表面位置（G.L. -206.0m（震災前 0.P. -196.0m））における基準地震動 Ss-1、Ss-2 及び Ss-3 の加速度時刻歴波形を図 5.3.2-2 及び図 5.3.2-3 に示す。</u></p>	

変更前

変更後

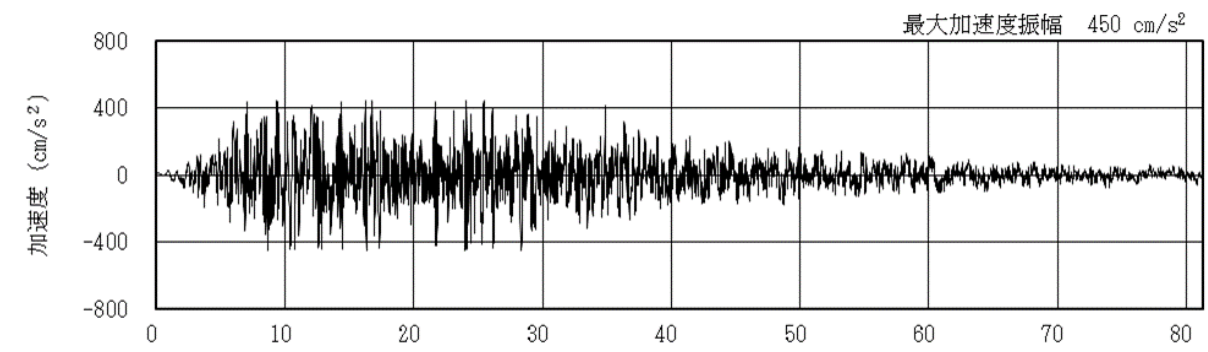
変更理由



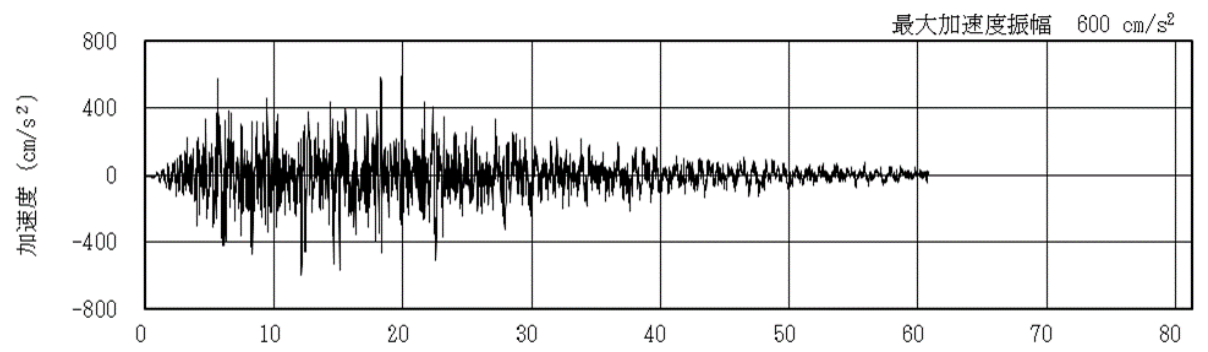
変更前

変更後

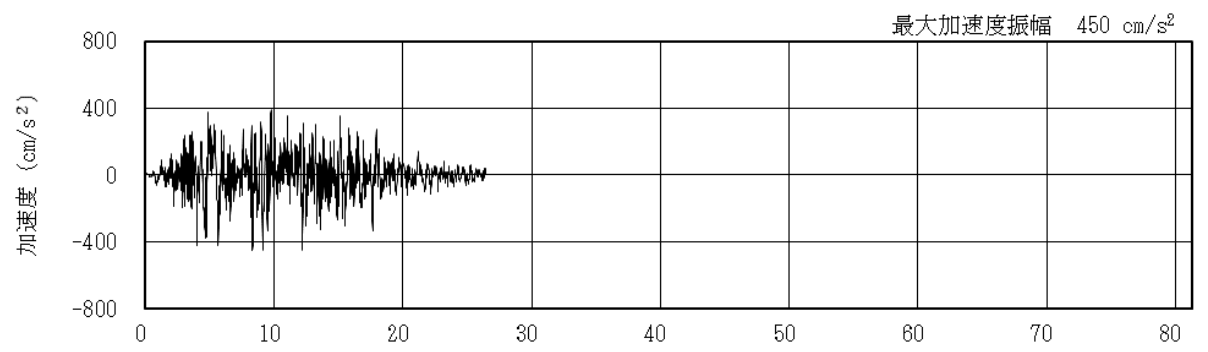
変更理由



時間 (秒)  
(Ss-1H)



時間 (秒)  
(Ss-2H)



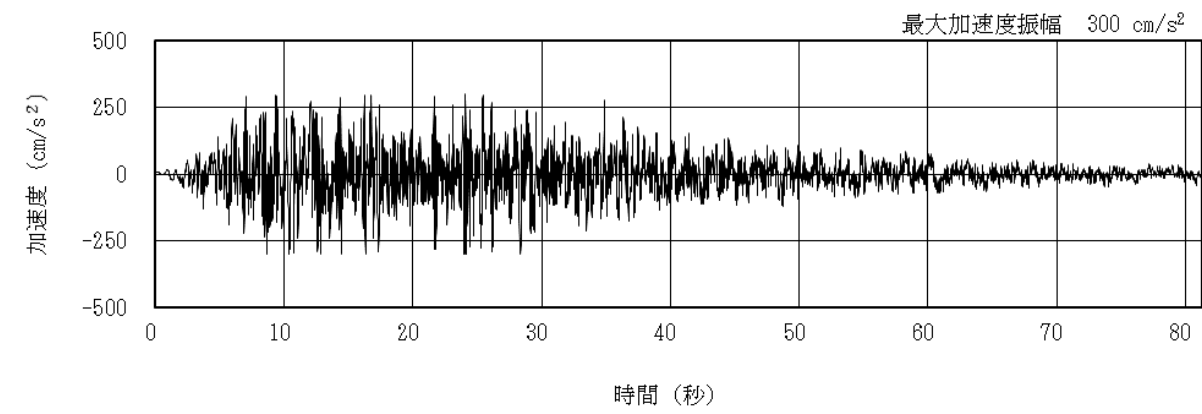
時間 (秒)  
(Ss-3H)

図 5.3.2-2 解放基盤表面における地震動の加速度時刻歴波形  
(水平方向)

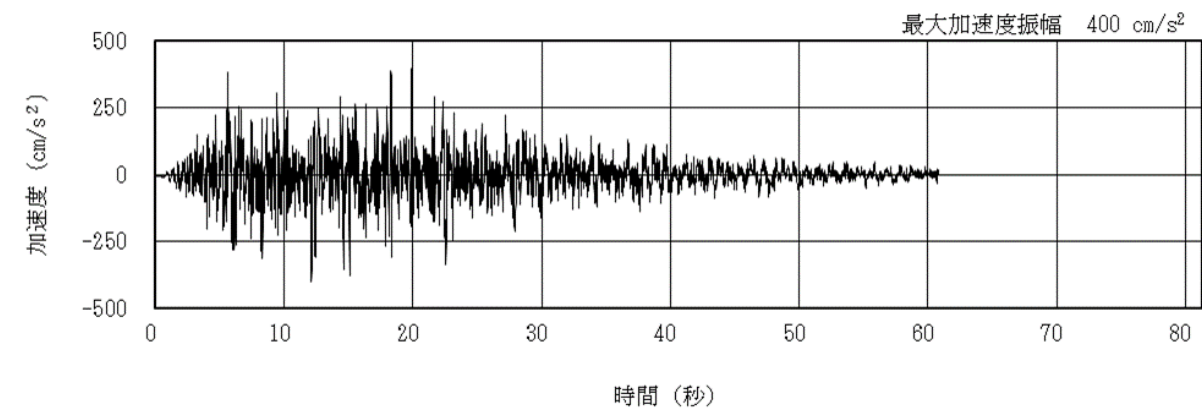
変更前

変更後

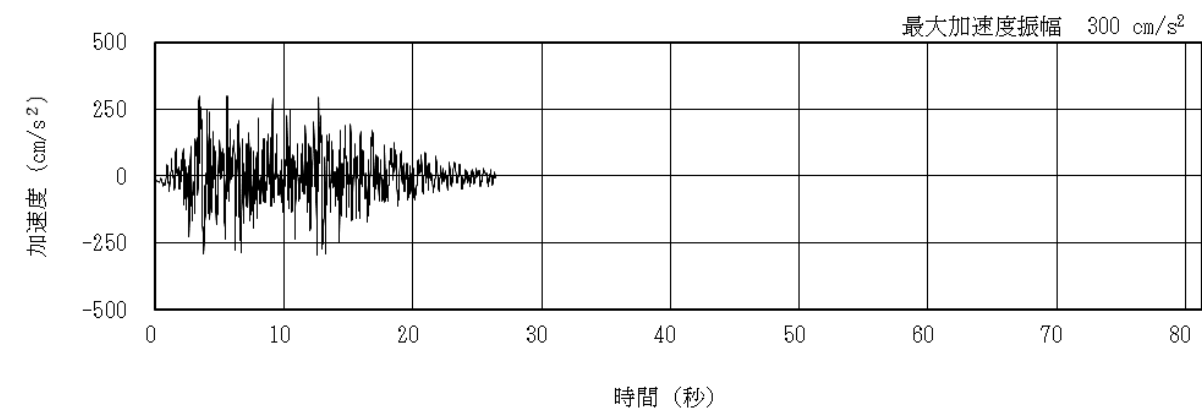
変更理由



(Ss-1V)



(Ss-2V)



(Ss-3V)

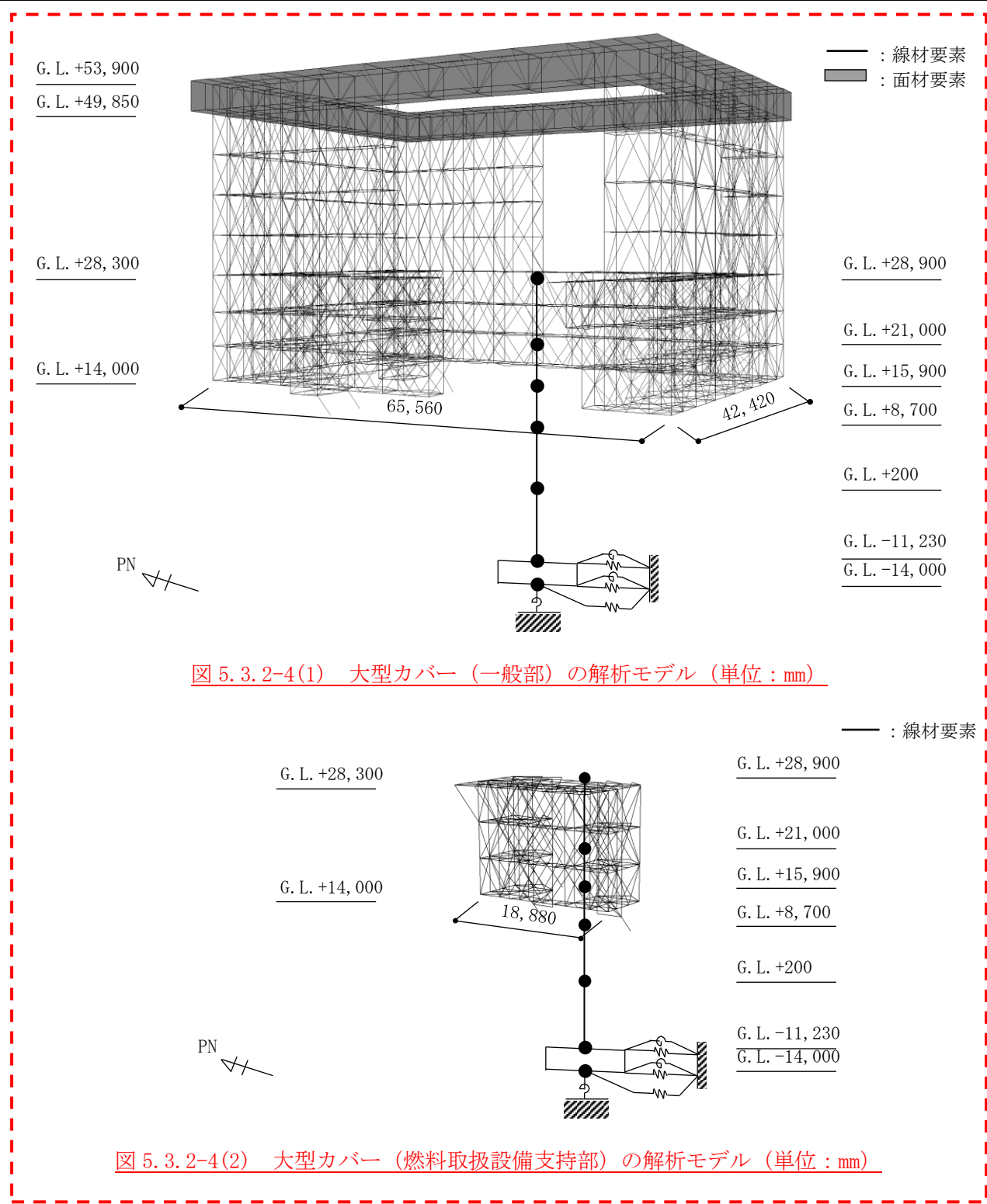
図 5.3.2-3 解放基盤表面における地震動の加速度時刻歴波形 (鉛直方向)

変更前	変更後	変更理由												
	<p>(2) 地震応答解析モデル</p> <p>地震応答解析モデルは、曲げ、せん断剛性及び軸剛性を考慮した原子炉建屋の質点系モデルの質点に、立体架構でモデル化した大型カバーを接続し、地盤との相互作用を考慮した建屋-地盤連成系モデルとする。なお、原子炉建屋の質点は炉心位置にモデル化する。解析モデルを図 5.3.2-4 に示す。</p> <p>地震応答解析に用いる鉄骨の物性値を表 5.3.2-1 に示す。大型カバーの部材接合部の節点は機器荷重・仕上げ材等を考慮した重量とし、原子炉建屋の諸元は表 5.3.2-2～表 5.3.2-5 に示す諸元とする。大型カバーの柱・梁・鋼板は弾性部材とし、大型カバーのブレースは「鉄骨 X 型ブレース架構の復元力特性に関する研究」（日本建築学会構造工学論文集 37B 号 1991 年 3 月）に示されている修正若林モデルによる。また、原子炉建屋の質点系モデルは、軸方向は弾性とし、曲げとせん断に「JEAG4601-1991」に示されている非線形特性を考慮する。</p> <p>大型カバーの地盤定数は、「福島第一原子力発電所『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う耐震安全性評価結果 中間報告書」（東京電力株式会社、平成 20 年 3 月 31 日）と同様とし、その結果を表 5.3.2-6 に示す。</p> <p>原子炉建屋の地盤ばねは、「JEAG4601-1991」に示されている手法を参考にして、底面地盤を成層補正し振動アドミッタンス理論によりスウェイ及びロッキングばねを、側面地盤を Novak の方法により建屋側面ばねとして評価する。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.2-1 地震応答解析に用いる物性値</p> <table border="1" data-bbox="1314 827 2519 1016"> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>ヤング係数 E (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>ポアソン比 <math>\nu</math></th> <th>単位体積重量 <math>\gamma</math> (kN/m<sup>3</sup>)</th> <th>減衰定数 h (%)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鉄骨</td> <td>2.05×10<sup>5</sup></td> <td>0.3</td> <td>77.0</td> <td>2</td> <td>SS400, SN400B, SM490A, SN490B, STKN490B, TMCP325B, S45C</td> </tr> </tbody> </table>	材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比 $\nu$	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	減衰定数 h (%)	備考	鉄骨	2.05×10 <sup>5</sup>	0.3	77.0	2	SS400, SN400B, SM490A, SN490B, STKN490B, TMCP325B, S45C	
材料	ヤング係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比 $\nu$	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	減衰定数 h (%)	備考									
鉄骨	2.05×10 <sup>5</sup>	0.3	77.0	2	SS400, SN400B, SM490A, SN490B, STKN490B, TMCP325B, S45C									

変更前

変更後

変更理由



変 更 前	変 更 後					変 更 理 由																																																																																										
	<p>表 5.3.2-2(1) ガレキ撤去時の一般部の地震応答解析モデルのうち 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元 (a)水平 (NS) 方向</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">G. L. (m)</th> <th style="text-align: center;">質点重量* W (kN)</th> <th style="text-align: center;">回転慣性重量 I<sub>G</sub> (×10<sup>5</sup> kN・m<sup>2</sup>)</th> <th style="text-align: center;">せん断断面積 A<sub>s</sub> (m<sup>2</sup>)</th> <th style="text-align: center;">断面二次モーメント I (m<sup>4</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">+28.90</td><td style="text-align: center;">65430</td><td style="text-align: center;">94.13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+21.00</td><td style="text-align: center;">75710</td><td style="text-align: center;">109.00</td><td style="text-align: center;">135.0</td><td style="text-align: center;">16012</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+15.90</td><td style="text-align: center;">81370</td><td style="text-align: center;">117.08</td><td style="text-align: center;">160.8</td><td style="text-align: center;">21727</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+8.70</td><td style="text-align: center;">87240</td><td style="text-align: center;">125.59</td><td style="text-align: center;">132.8</td><td style="text-align: center;">24274</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+0.20</td><td style="text-align: center;">162800</td><td style="text-align: center;">234.31</td><td style="text-align: center;">155.6</td><td style="text-align: center;">36481</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">-11.23</td><td style="text-align: center;">185210</td><td style="text-align: center;">266.64</td><td style="text-align: center;">294.0</td><td style="text-align: center;">52858</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">-14.00</td><td style="text-align: center;">62400</td><td style="text-align: center;">89.83</td><td style="text-align: center;">1914.3</td><td style="text-align: center;">275530</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">合計</td> <td style="text-align: center;">720160</td> <td></td> <td colspan="2">                     ヤング係数 E<sub>c</sub> 2.57×10<sup>7</sup>(kN/m<sup>2</sup>)                      せん断弾性係数 G 1.07×10<sup>7</sup>(kN/m<sup>2</sup>)                      ポアソン比 ν 0.20                      減衰 h 5%                 </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(b)水平 (EW) 方向</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">G. L. (m)</th> <th style="text-align: center;">質点重量* W (kN)</th> <th style="text-align: center;">回転慣性重量 I<sub>G</sub> (×10<sup>5</sup> kN・m<sup>2</sup>)</th> <th style="text-align: center;">せん断断面積 A<sub>s</sub> (m<sup>2</sup>)</th> <th style="text-align: center;">断面二次モーメント I (m<sup>4</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">+28.90</td><td style="text-align: center;">65430</td><td style="text-align: center;">53.88</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+21.00</td><td style="text-align: center;">75710</td><td style="text-align: center;">62.32</td><td style="text-align: center;">102.7</td><td style="text-align: center;">9702</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+15.90</td><td style="text-align: center;">81370</td><td style="text-align: center;">66.97</td><td style="text-align: center;">163.9</td><td style="text-align: center;">13576</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+8.70</td><td style="text-align: center;">87240</td><td style="text-align: center;">125.59</td><td style="text-align: center;">131.6</td><td style="text-align: center;">14559</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">+0.20</td><td style="text-align: center;">162800</td><td style="text-align: center;">234.31</td><td style="text-align: center;">197.8</td><td style="text-align: center;">36427</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">-11.23</td><td style="text-align: center;">185210</td><td style="text-align: center;">327.39</td><td style="text-align: center;">294.0</td><td style="text-align: center;">52858</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">-14.00</td><td style="text-align: center;">62400</td><td style="text-align: center;">110.32</td><td style="text-align: center;">1914.3</td><td style="text-align: center;">338428</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">合計</td> <td style="text-align: center;">720160</td> <td></td> <td colspan="2">                     ヤング係数 E<sub>c</sub> 2.57×10<sup>7</sup>(kN/m<sup>2</sup>)                      せん断弾性係数 G 1.07×10<sup>7</sup>(kN/m<sup>2</sup>)                      ポアソン比 ν 0.20                      減衰 h 5%                 </td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">*：「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量に燃料取扱設備支持部重量 7040kN を考慮した数値（ただし、一般部の重量 63770kN（屋根部を含む）は含まない）</p>					G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )	+28.90	65430	94.13			+21.00	75710	109.00	135.0	16012	+15.90	81370	117.08	160.8	21727	+8.70	87240	125.59	132.8	24274	+0.20	162800	234.31	155.6	36481	-11.23	185210	266.64	294.0	52858	-14.00	62400	89.83	1914.3	275530	合計	720160		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%		G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )	+28.90	65430	53.88			+21.00	75710	62.32	102.7	9702	+15.90	81370	66.97	163.9	13576	+8.70	87240	125.59	131.6	14559	+0.20	162800	234.31	197.8	36427	-11.23	185210	327.39	294.0	52858	-14.00	62400	110.32	1914.3	338428	合計	720160		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%		
G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )																																																																																												
+28.90	65430	94.13																																																																																														
+21.00	75710	109.00	135.0	16012																																																																																												
+15.90	81370	117.08	160.8	21727																																																																																												
+8.70	87240	125.59	132.8	24274																																																																																												
+0.20	162800	234.31	155.6	36481																																																																																												
-11.23	185210	266.64	294.0	52858																																																																																												
-14.00	62400	89.83	1914.3	275530																																																																																												
合計	720160		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%																																																																																													
G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )																																																																																												
+28.90	65430	53.88																																																																																														
+21.00	75710	62.32	102.7	9702																																																																																												
+15.90	81370	66.97	163.9	13576																																																																																												
+8.70	87240	125.59	131.6	14559																																																																																												
+0.20	162800	234.31	197.8	36427																																																																																												
-11.23	185210	327.39	294.0	52858																																																																																												
-14.00	62400	110.32	1914.3	338428																																																																																												
合計	720160		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%																																																																																													

変更前

変更後

変更理由

表 5.3.2-2(2) ガレキ撤去時の一般部の地震応答解析モデルのうち  
原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元  
(c)鉛直方向

<u>G.L. (m)</u>	<u>質点重量*</u> <u>W (kN)</u>	<u>軸断面積</u> <u>A<sub>N</sub> (m<sup>2</sup>)</u>	<u>軸ばね剛性</u> <u>K<sub>A</sub> (×10<sup>8</sup> kN/m)</u>
+28.90	65430		
+21.00	75710	151.1	4.92
+15.90	81370	205.0	10.33
+8.70	87240	221.7	7.91
+0.20	162800	301.0	9.10
-11.23	185210	495.7	11.15
-14.00	62400	1914.3	177.61
合計	720160		
		ヤング係数 E <sub>c</sub>	2.57 × 10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> )
		せん断弾性係数 G	1.07 × 10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> )
		ポアソン比 ν	0.20
		減衰 h	5%

\*:「II.2.6 滞留水を貯留している(滞留している場合を含む)建屋 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評価)」において用いた各階重量に燃料取扱設備支持部重量 7040kN を考慮した数値(ただし、一般部の重量 63770kN(屋根部を含む)は含まない)



変更前

変更後

変更理由

表 5.3.2-3(1) ガレキ撤去時の燃料取扱設備支持部の地震応答解析モデルのうち  
原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元  
(a)水平 (NS) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	109700	157.81	135.0	16012
+21.00	80370	115.71		
+15.90	88940	127.97	160.8	21727
+8.70	87470	125.92	132.8	24274
+0.20	162800	234.31	155.6	36481
-11.23	185210	266.64	294.0	52858
-14.00	62400	89.83	1914.3	275530
合計	776890		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

(b)水平 (EW) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	109700	90.34	102.7	9702
+21.00	80370	66.16		
+15.90	88940	73.20	163.9	13576
+8.70	87470	125.92	131.6	14559
+0.20	162800	234.31	197.8	36427
-11.23	185210	327.39	294.0	52858
-14.00	62400	110.32	1914.3	338428
合計	776890		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

\*:「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量に大型カバー一般部の63770kN（屋根部を含む）を考慮した数値（ただし、燃料取扱設備支持部の重量7040kNは含まない）

変更前	変更後				変更理由	
	表 5.3.2-3(2) ガレキ撤去時の燃料取扱設備支持部の地震応答解析モデルのうち 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元 (c)鉛直方向					
	<u>G.L. (m)</u>	<u>質点重量*</u> W (kN)	<u>軸断面積</u> A <sub>N</sub> (m <sup>2</sup> )	<u>軸ばね剛性</u> K <sub>A</sub> (×10 <sup>8</sup> kN/m)		
	+28.90	109700	151.1	4.92		
	+21.00	80370	205.0	10.33		
	+15.90	88940	221.7	7.91		
	+8.70	87470	301.0	9.10		
	+0.20	162800	495.7	11.15		
	-11.23	185210	1914.3	177.61		
	-14.00	62400				
	合計	776890	ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%			
	*：「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量に大型カバー一般部の重量 63770kN（屋根部を含む）を考慮した数値（ただし、燃料取扱設備支持部の重量 7040kN は含まない）					

変更前

変更後

変更理由

表 5.3.2-4(1) 燃料取り出し時の一般部の地震応答解析モデルのうち  
原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元  
(a)水平 (NS) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	114100	164.14	135.0	16012
+21.00	75710	109.00		
+15.90	81360	117.07	160.8	21727
+8.70	87810	126.41	132.8	24274
+0.20	163140	234.80	155.6	36481
-11.23	185210	266.64	294.0	52858
-14.00	62400	89.83	1914.3	275530
合計	769730		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

(b)水平 (EW) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	114100	93.95	102.7	9702
+21.00	75710	62.32		
+15.90	81360	66.96	163.9	13576
+8.70	87810	126.41	131.6	14559
+0.20	163140	234.80	197.8	36427
-11.23	185210	327.39	294.0	52858
-14.00	62400	110.32	1914.3	338428
合計	769730		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

\*:「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量にガレキ撤去等による重量増減と燃料取扱設備支持部重量 7930kN を考慮した数値（ただし、大型カバー一般部の重量 62660kN（屋根部を含む）は含まない）

変更前	変更後				変更理由	
	表 5.3.2-4(2) 燃料取り出し時の一般部の地震応答解析モデルのうち 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元 (c)鉛直方向					
	<u>G.L. (m)</u>	<u>質点重量*</u> W (kN)	<u>軸断面積</u> A <sub>N</sub> (m <sup>2</sup> )	<u>軸ばね剛性</u> K <sub>A</sub> (×10 <sup>8</sup> kN/m)		
	+28.90	114100	151.1	4.92		
	+21.00	75710	205.0	10.33		
	+15.90	81360	221.7	7.91		
	+8.70	87810	301.0	9.10		
	+0.20	163140	495.7	11.15		
	-11.23	185210	1914.3	177.61		
	-14.00	62400				
	合計	769730	ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%			
	*：「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量にガレキ撤去等による重量増減と燃料取扱設備支持部重量 7930kN を考慮した数値（ただし、大型カバー一般部の重量 62660kN（屋根部を含む）は含まない）					

変更前

変更後

変更理由

表 5.3.2-5(1) 燃料取り出し時の燃料取扱設備支持部の地震応答解析モデルのうち  
原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元

(a) 水平 (NS) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	156400	224.99	135.0	16012
+21.00	80370	115.71		
+15.90	88940	127.97	160.8	21727
+8.70	88000	126.68	132.8	24274
+0.20	163140	234.80	155.6	36481
-11.23	185210	266.64	294.0	52858
-14.00	62400	89.83	1914.3	275530
合計	824460		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

(b) 水平 (EW) 方向

G. L. (m)	質点重量* W (kN)	回転慣性重量 I <sub>G</sub> (×10 <sup>5</sup> kN・m <sup>2</sup> )	せん断断面積 A <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I (m <sup>4</sup> )
+28.90	156400	128.79	102.7	9702
+21.00	80370	66.16		
+15.90	88940	73.20	163.9	13576
+8.70	88000	126.68	131.6	14559
+0.20	163140	234.80	197.8	36427
-11.23	185210	327.39	294.0	52858
-14.00	62400	110.32	1914.3	338428
合計	824460		ヤング係数 E <sub>c</sub> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) せん断弾性係数 G 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) ポアソン比 ν 0.20 減衰 h 5%	

\*:「II.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量にガレキ撤去等による重量増減と大型カバー一般部の重量 62660kN（屋根部を含む）を考慮した数値（ただし、燃料取扱設備支持部の重量 7930kN は含まない）

変更前	変更後				変更理由	
	表 5.3.2-5(2) 燃料取り出し時の燃料取扱設備支持部の地震応答解析モデルのうち 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元 (c)鉛直方向					
	<u>G. L. (m)</u>	<u>質点重量*</u> W (kN)	<u>軸断面積</u> A <sub>N</sub> (m <sup>2</sup> )	<u>軸ばね剛性</u> K <sub>A</sub> (×10 <sup>8</sup> kN/m)		
	+28.90	156400	151.1	4.92		
	+21.00	80370	205.0	10.33		
	+15.90	88940	221.7	7.91		
	+8.70	88000	301.0	9.10		
	+0.20	163140	495.7	11.15		
	-11.23	185210	1914.3	177.61		
	-14.00	62400				
	<u>合計</u>	824460	<u>ヤング係数 E<sub>c</sub></u> 2.57×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) <u>せん断弾性係数 G</u> 1.07×10 <sup>7</sup> (kN/m <sup>2</sup> ) <u>ポアソン比 ν</u> 0.20 <u>減衰 h</u> 5%			
	*:「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」において用いた各階重量にガレキ撤去等による重量増減と大型カバー一般部の重量 62660kN（屋根部を含む）を考慮した数値（ただし、燃料取扱設備支持部の重量 7930kN は含まない）					

変更前

変更後

変更理由

表 5.3.2-6 地盤定数の設定結果  
(a)Ss-1

G.L. (m)	地質	せん断 波速度 Vs (m/s)	単位体 積重 量 γ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン 比 ν	せん断 弾性係数 G (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 G <sub>0</sub> (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 G/G <sub>0</sub>	ヤング 係数 E (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
0.0	砂岩	380	17.8	0.473	2.23	2.62	0.85	6.57	3	8.1
-8.1		450	16.5	0.464	2.66	3.41	0.78	7.79	3	11.9
-20.0	泥岩	500	17.1	0.455	3.40	4.36	0.78	9.89	3	70.0
-90.0		560	17.6	0.446	4.39	5.63	0.78	12.70	3	28.0
-118.0		600	17.8	0.442	5.09	6.53	0.78	14.68	3	88.0
-206.0		(解放基盤)	700	18.5	0.421	9.24	9.24	1.00	26.26	-

(b)Ss-2

G.L. (m)	地質	せん断 波速度 Vs (m/s)	単位体 積重 量 γ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン 比 ν	せん断 弾性係数 G (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 G <sub>0</sub> (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 G/G <sub>0</sub>	ヤング 係数 E (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
0.0	砂岩	380	17.8	0.473	2.23	2.62	0.85	6.57	3	8.1
-8.1		450	16.5	0.464	2.76	3.41	0.81	8.08	3	11.9
-20.0	泥岩	500	17.1	0.455	3.53	4.36	0.81	10.27	3	70.0
-90.0		560	17.6	0.446	4.56	5.63	0.81	13.19	3	28.0
-118.0		600	17.8	0.442	5.29	6.53	0.81	15.26	3	88.0
-206.0		(解放基盤)	700	18.5	0.421	9.24	9.24	1.00	26.26	-

(c)Ss-3

G.L. (m)	地質	せん断 波速度 Vs (m/s)	単位体 積重 量 γ (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン 比 ν	せん断 弾性係数 G (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	初期せん断 弾性係数 G <sub>0</sub> (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	剛性 低下率 G/G <sub>0</sub>	ヤング 係数 E (×10 <sup>5</sup> kN/m <sup>2</sup> )	減衰 定数 h (%)	層厚 H (m)
0.0	砂岩	380	17.8	0.473	2.25	2.62	0.86	6.63	3	8.1
-8.1		450	16.5	0.464	2.66	3.41	0.78	7.79	3	11.9
-20.0	泥岩	500	17.1	0.455	3.40	4.36	0.78	9.89	3	70.0
-90.0		560	17.6	0.446	4.39	5.63	0.78	12.70	3	28.0
-118.0		600	17.8	0.442	5.09	6.53	0.78	14.68	3	88.0
-206.0		(解放基盤)	700	18.5	0.421	9.24	9.24	1.00	26.26	-

変更前

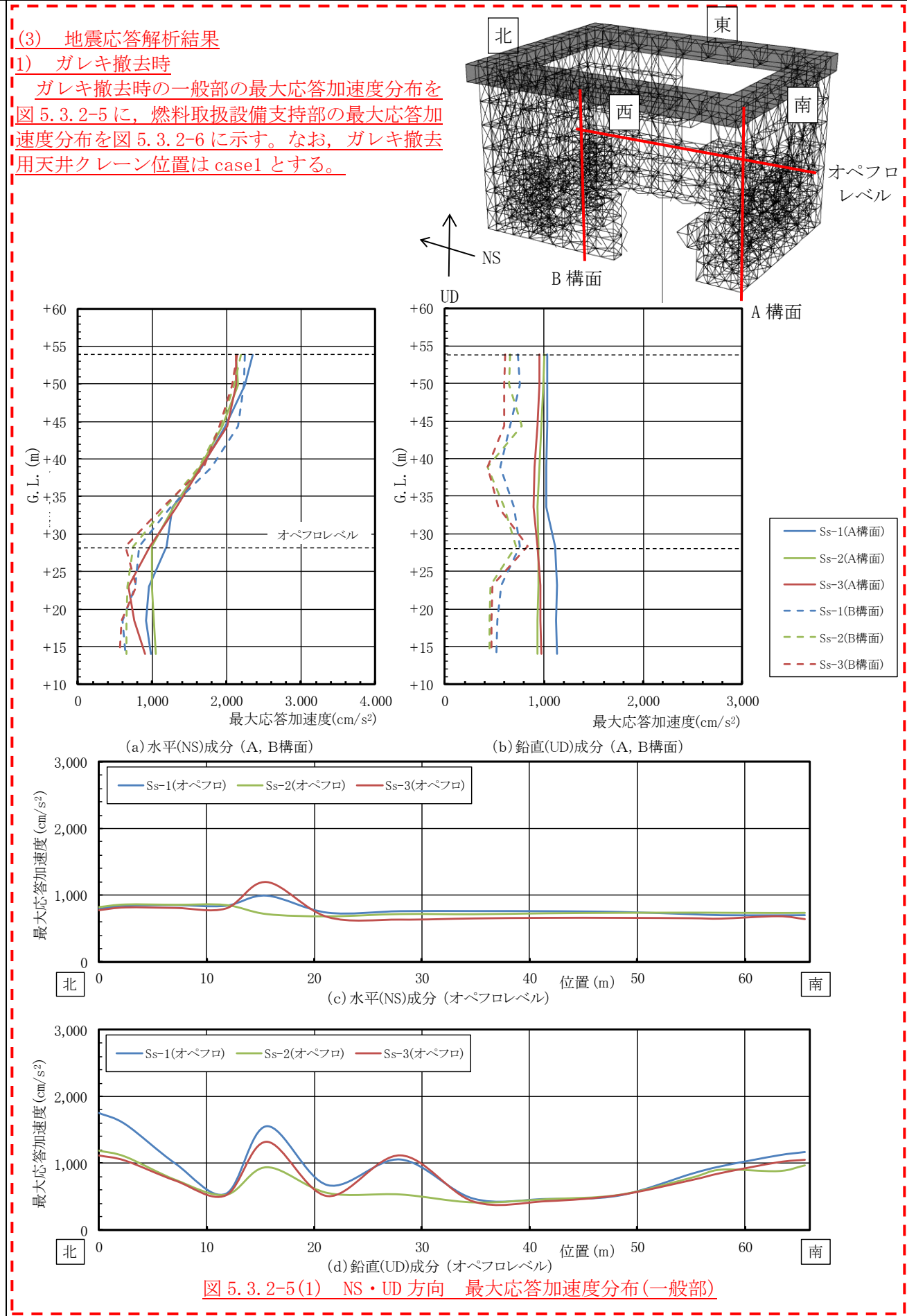
変更後

変更理由

(3) 地震応答解析結果

1) ガレキ撤去時

ガレキ撤去時の一般部の最大応答加速度分布を図 5.3.2-5 に、燃料取扱設備支持部の最大応答加速度分布を図 5.3.2-6 に示す。なお、ガレキ撤去用天井クレーン位置は case1 とする。





変更前

変更後

変更理由

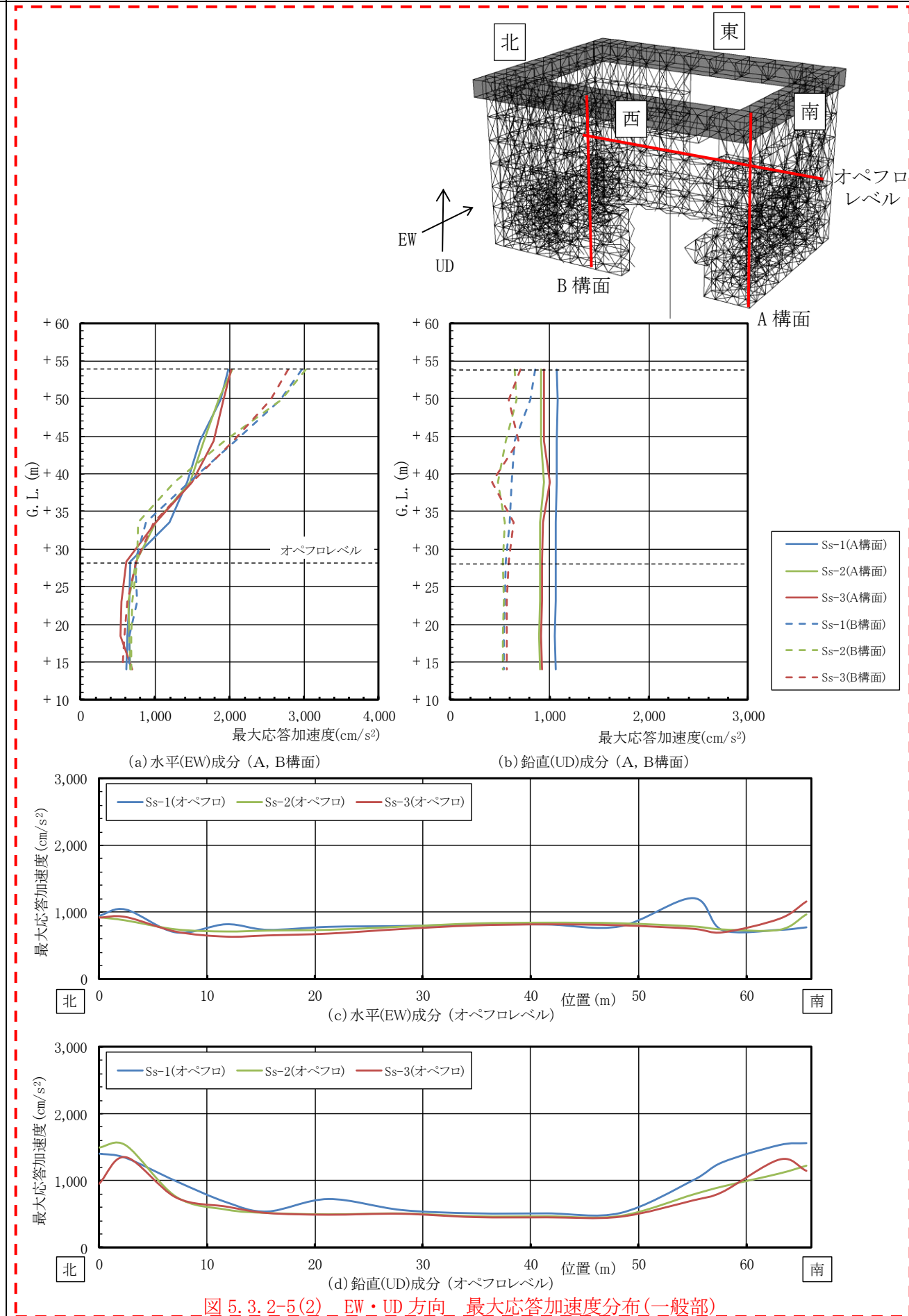


図 5.3.2-5(2) EW・UD 方向 最大応答加速度分布(一般部)

変更前

変更後

変更理由

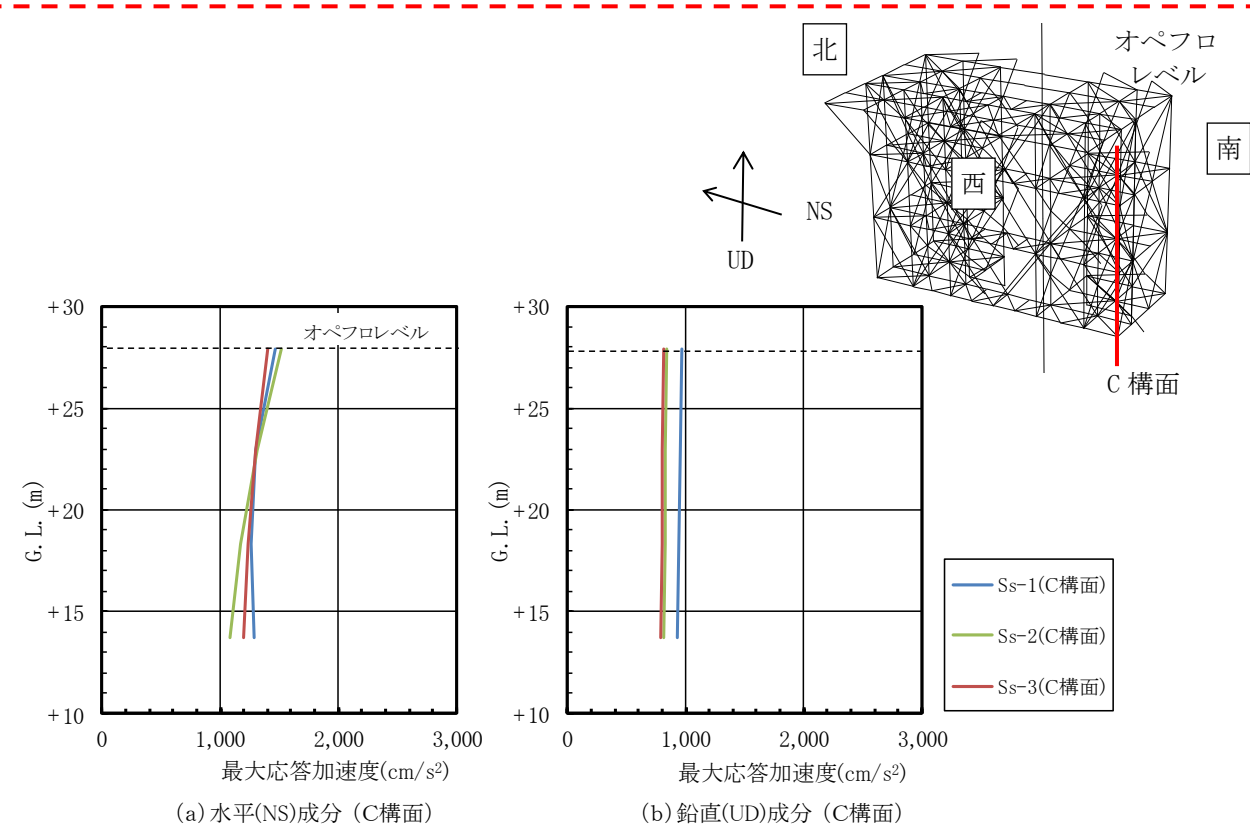


図 5.3.2-6(1) NS・UD 方向 最大応答加速度分布 (燃料取扱設備支持部)

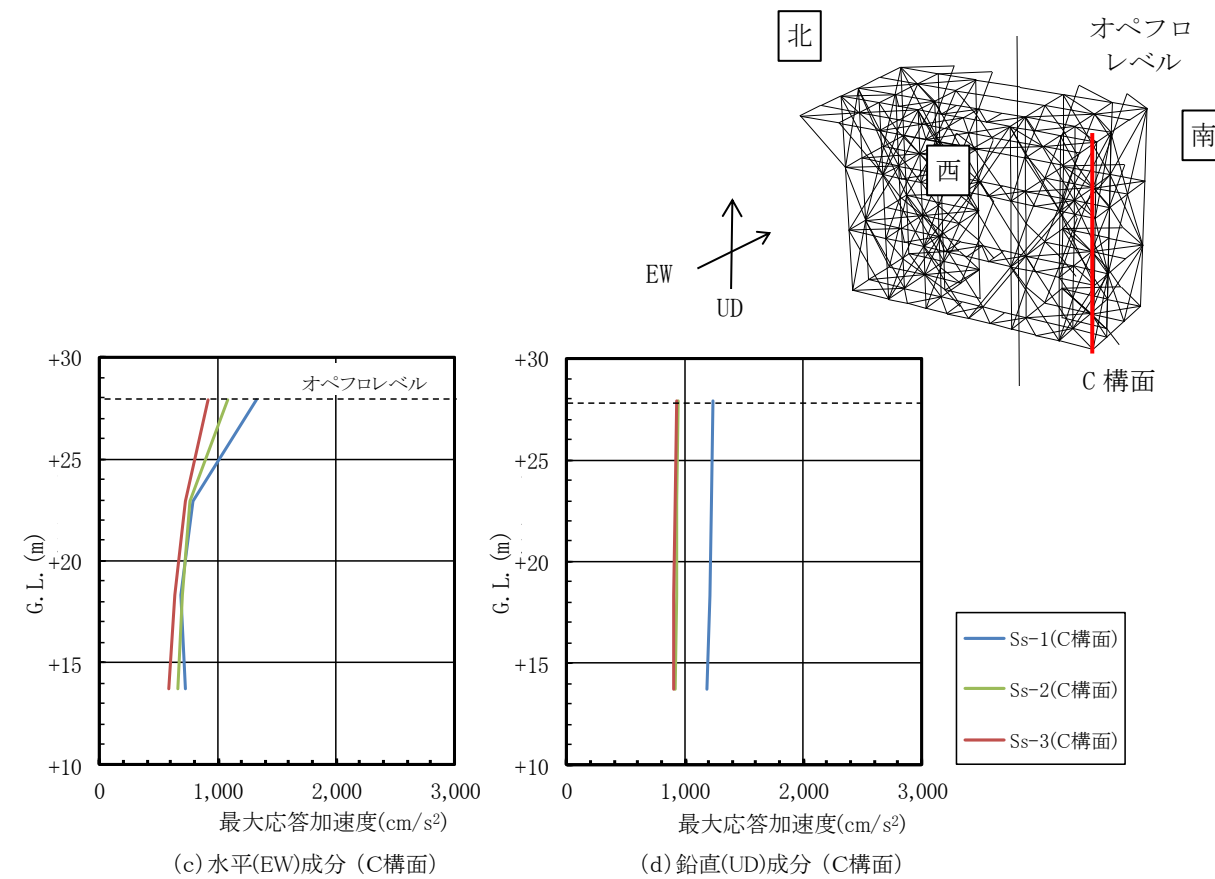


図 5.3.2-6(2) EW・UD 方向 最大応答加速度分布 (燃料取扱設備支持部)

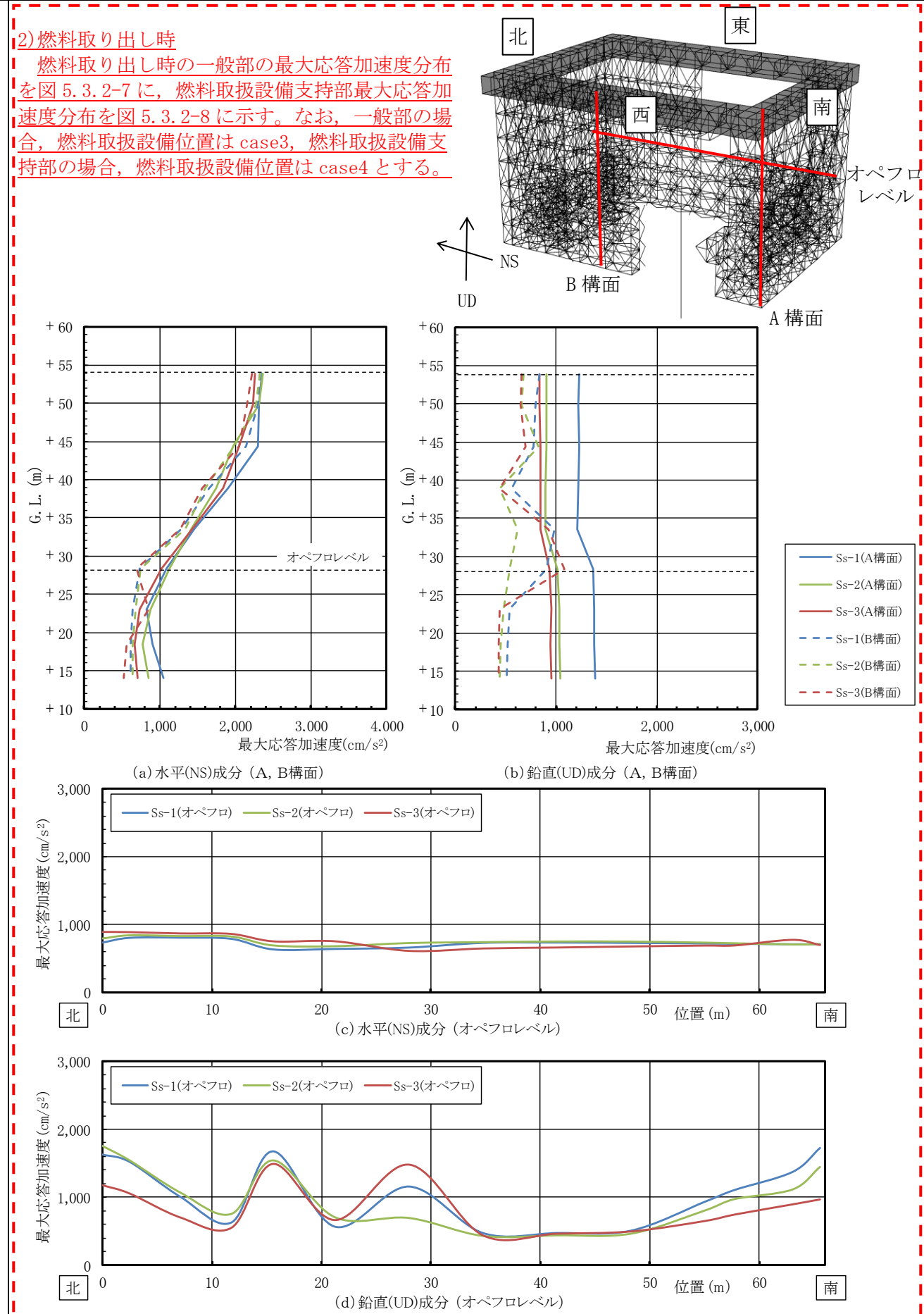
変更前

変更後

変更理由

2) 燃料取り出し時

燃料取り出し時の一般部の最大応答加速度分布を図 5.3.2-7 に、燃料取扱設備支持部最大応答加速度分布を図 5.3.2-8 に示す。なお、一般部の場合、燃料取扱設備位置は case3、燃料取扱設備支持部の場合、燃料取扱設備位置は case4 とする。



変更前

変更後

変更理由

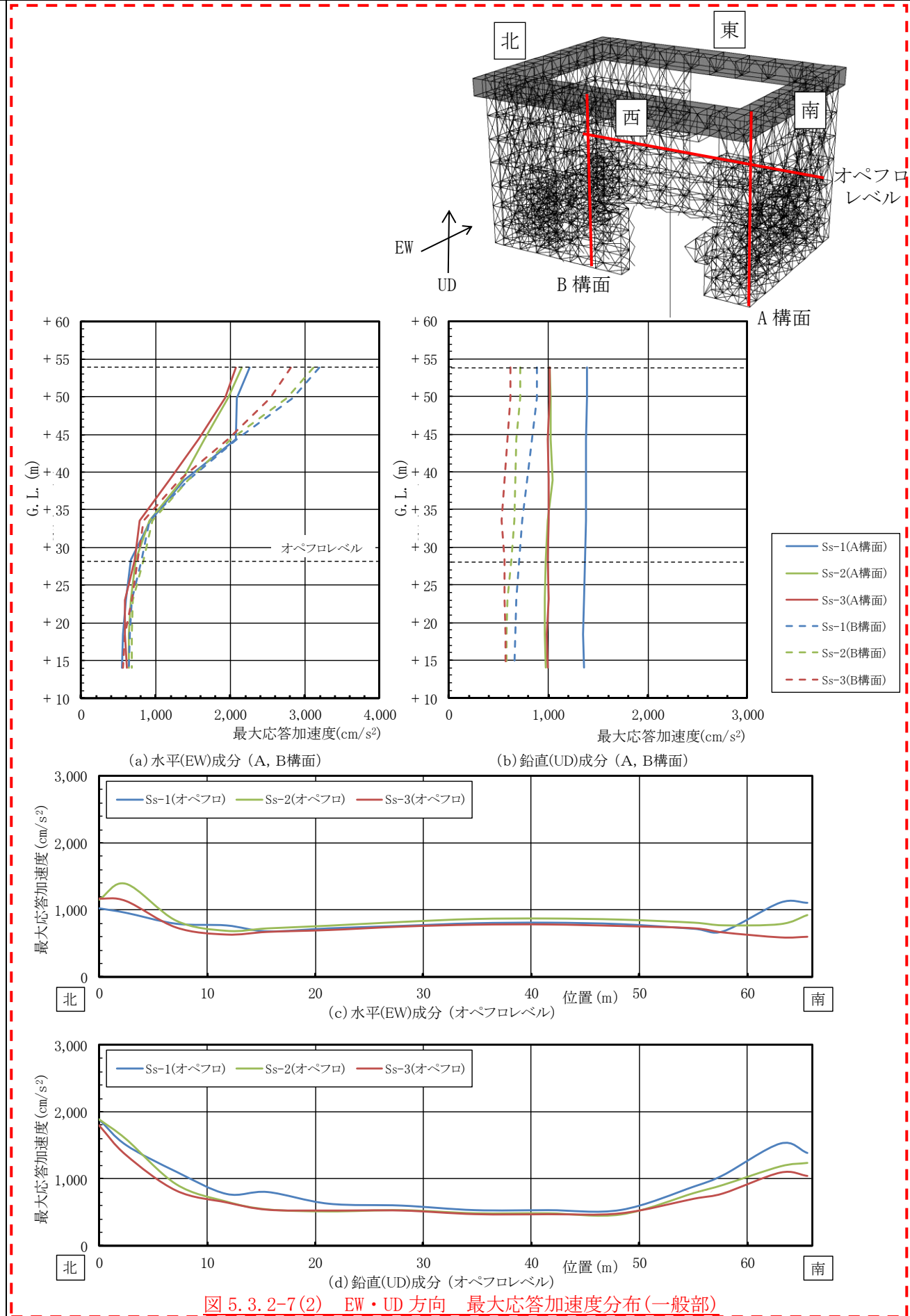
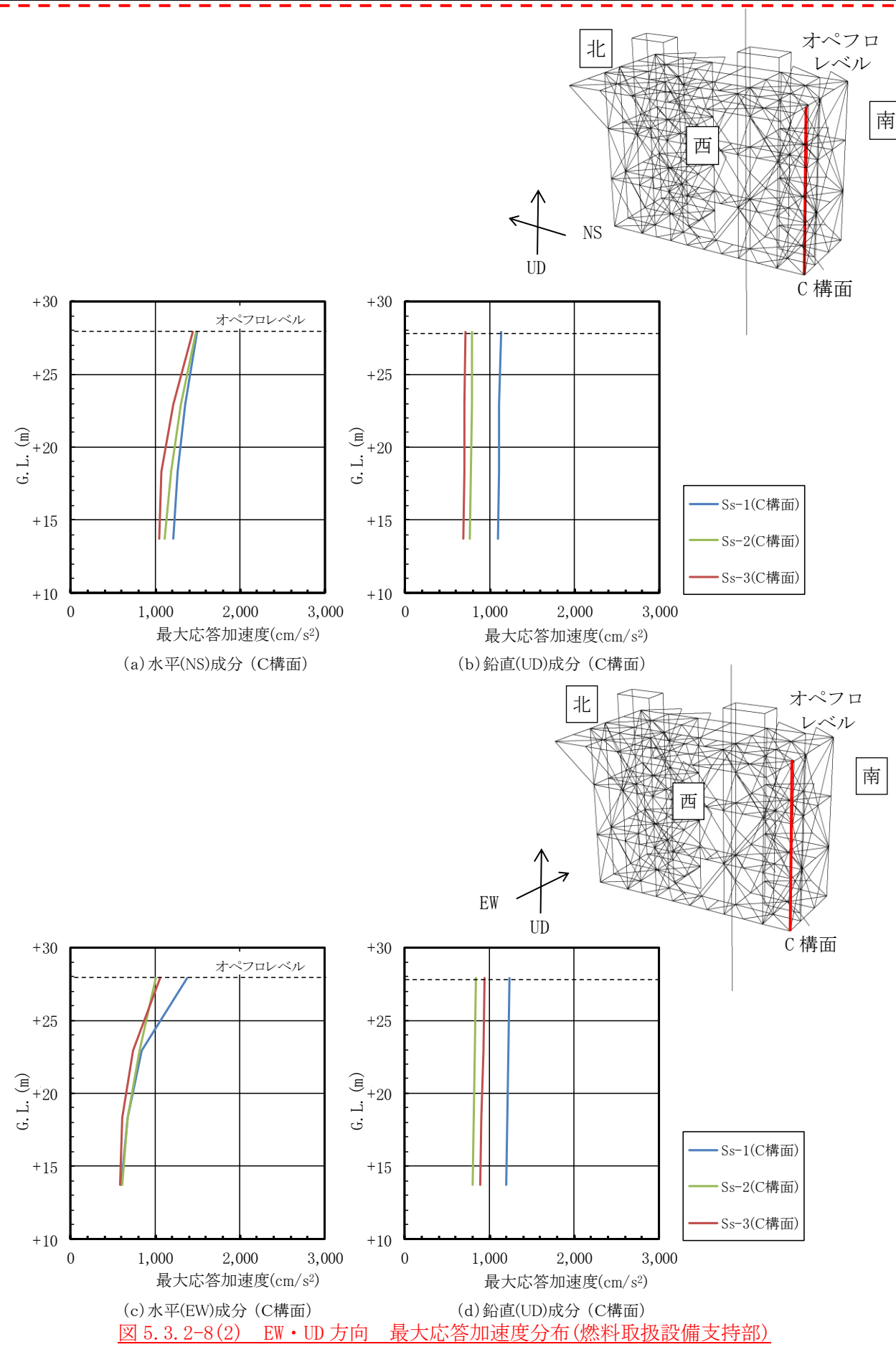


図 5.3.2-7(2) EW・UD 方向 最大応答加速度分布 (一般部)

変更前

変更後

変更理由



変更前	変更後	変更理由																																																												
	<p>(4) 波及的影響の評価</p> <p>地震応答解析結果が、JSCA 性能設計説明書 2017 年版（社団法人日本建築構造技術者協会，2018 年）を参考に定めたクライテリア（「層間変形角は 1/75 以下，層の塑性率は 4 以下，部材の塑性率は 5 以下」*を満足することを確認する。なお，大型カバーは立体架構による検討のため，JSCA 性能メニューのうち層の塑性率の評価を省略する。</p> <p>また，主要架構（柱，梁）の解析結果が「時刻歴応答解析建築物性能評価業務方法書」（財団法人日本建築センター，平成 19 年 7 月 20 日）に示されるクライテリア（層間変形角は 1/100 以下，層の塑性率は 2 以下，部材の塑性率は 4 以下）を超える場合には水平変形に伴う鉛直荷重の付加的影響を考慮した解析を実施し，安全性を確認する。</p> <p style="text-align: right;">*：北村春幸，宮内洋二，浦本弥樹「性能設計における耐震性能判断基準値に関する研究」，日本建築学会構造系論文集，第 604 号，2006 年 6 月</p> <p>1) 層間変形角の検討</p> <p>a) ガレキ撤去時</p> <p>最大応答層間変形角を表 5.3.2-7 に示す。</p> <p>検討の結果，最大応答層間変形角は 1/75 以下となりクライテリアを満足することを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.2-7(1) 一般部の最大応答層間変形角の検討結果</p> <table border="1" data-bbox="1320 814 2519 1276"> <thead> <tr> <th>検討箇所</th> <th>地震波 (位置)*1</th> <th>入力方向</th> <th>応答値</th> <th>クライテリア</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">南北側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>NS</td> <td>1/111</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>NS</td> <td>1/263</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>NS</td> <td>1/123</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">東西側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>EW</td> <td>1/121</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>EW</td> <td>1/339</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>EW</td> <td>1/132</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*1：特記なき限り case1 であり，図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.2-7(2) 燃料取扱設備支持部の最大応答層間変形角の検討結果</p> <table border="1" data-bbox="1320 1371 2519 1644"> <thead> <tr> <th>検討箇所</th> <th>地震波 (位置)*1</th> <th>入力方向</th> <th>応答値</th> <th>クライテリア</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">西側 G.L. + 28.3(m) ～G.L. +14.0(m) h=14.3(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>EW</td> <td>1/632</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>EW</td> <td>1/707</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>EW</td> <td>1/700</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*1：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>	検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定	南北側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	NS	1/111	1/75	O.K.	Ss-2	NS	1/263	1/75	O.K.	Ss-3	NS	1/123	1/75	O.K.	東西側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	EW	1/121	1/75	O.K.	Ss-2	EW	1/339	1/75	O.K.	Ss-3	EW	1/132	1/75	O.K.	検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定	西側 G.L. + 28.3(m) ～G.L. +14.0(m) h=14.3(m)	Ss-1	EW	1/632	1/75	O.K.	Ss-2	EW	1/707	1/75	O.K.	Ss-3	EW	1/700	1/75	O.K.	
検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定																																																									
南北側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	NS	1/111	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	NS	1/263	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	NS	1/123	1/75	O.K.																																																									
東西側 G.L. +53.9(m) ～G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	EW	1/121	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	EW	1/339	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	EW	1/132	1/75	O.K.																																																									
検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定																																																									
西側 G.L. + 28.3(m) ～G.L. +14.0(m) h=14.3(m)	Ss-1	EW	1/632	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	EW	1/707	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	EW	1/700	1/75	O.K.																																																									

変更前	変更後	変更理由																																																												
	<p>b) <u>燃料取り出し時</u>  <u>最大応答層間変形角を表 5.3.2-8 に示す。</u>  <u>検討の結果、最大応答層間変形角は 1/75 以下となりクライテリアを満足することを確認した。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.2-8(1) 一般部の最大応答層間変形角の検討結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 384 2513 842"> <thead> <tr> <th>検討箇所</th> <th>地震波 (位置)*1</th> <th>入力方向</th> <th>応答値</th> <th>クライテリア</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">南北側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>NS</td> <td>1/107</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>NS</td> <td>1/238</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>NS</td> <td>1/115</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">東西側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>EW</td> <td>1/119</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>EW</td> <td>1/309</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>EW</td> <td>1/128</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*1：特記なき限り case3 であり，図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.2-8(2) 燃料取扱設備支持部の最大応答層間変形角の検討結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 947 2513 1215"> <thead> <tr> <th>検討箇所</th> <th>地震波 (位置)*1</th> <th>入力方向</th> <th>応答値</th> <th>クライテリア</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">西側 G.L. +28.3(m) ~G.L. +14.0(m) h=14.3(m)</td> <td>Ss-1</td> <td>EW</td> <td>1/406</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-2</td> <td>EW</td> <td>1/415</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>EW</td> <td>1/455</td> <td>1/75</td> <td>O.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*1：特記なき限り case4 であり，図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p> <p>2) <u>断面検討</u>  <u>部材の応答結果が塑性化する箇所があるため，断面検討結果は応力度比または塑性率で示す。</u>  <u>部材の応力度比は，軸力と各許容応力度との比で表される。部材の塑性率は，引張及び圧縮に対して最大軸力時のひずみを引張耐力又は座屈耐力時のひずみで除した値で表される。表 5.3.2-9 及び 5.3.2-10 に断面検討結果を示す。なお，各許容応力度，引張耐力及び座屈耐力算定時の材料強度は「平成 12 年建設省告示第 2464 号」に定められた基準強度 F 値の 1.1 倍を用いる。</u></p>	検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定	南北側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	NS	1/107	1/75	O.K.	Ss-2	NS	1/238	1/75	O.K.	Ss-3	NS	1/115	1/75	O.K.	東西側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	EW	1/119	1/75	O.K.	Ss-2	EW	1/309	1/75	O.K.	Ss-3	EW	1/128	1/75	O.K.	検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定	西側 G.L. +28.3(m) ~G.L. +14.0(m) h=14.3(m)	Ss-1	EW	1/406	1/75	O.K.	Ss-2	EW	1/415	1/75	O.K.	Ss-3	EW	1/455	1/75	O.K.	
検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定																																																									
南北側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	NS	1/107	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	NS	1/238	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	NS	1/115	1/75	O.K.																																																									
東西側 G.L. +53.9(m) ~G.L. +28.3(m) h=25.6(m)	Ss-1	EW	1/119	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	EW	1/309	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	EW	1/128	1/75	O.K.																																																									
検討箇所	地震波 (位置)*1	入力方向	応答値	クライテリア	判定																																																									
西側 G.L. +28.3(m) ~G.L. +14.0(m) h=14.3(m)	Ss-1	EW	1/406	1/75	O.K.																																																									
	Ss-2	EW	1/415	1/75	O.K.																																																									
	Ss-3	EW	1/455	1/75	O.K.																																																									

変更前

変更後

変更理由

a) ガレキ撤去時

表 5.3.2-9 に応力度比が最大となる部位の断面検討結果を示す。断面検討の結果、全ての部材の応力度比が 1 以下又は、塑性率が 5 以下になることを確認した。

表 5.3.2-9(1) 断面検討結果（一般部, Ss 地震時, 応力度比）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定
①	柱	H-428×407×20×35	Ss-1	+NS-UD $\sigma_c$	335.5	$f_c$ 344.0	0.98 O.K.
②	梁	H-588×300×12×20	Ss-1	+NS-UD $\sigma_c$	291.6	$f_c$ 321.6	0.91 O.K.
③	ブレース	$\phi$ -355.6×7.9	Ss-1	+NS-UD $\sigma_c$	299.0	$f_c$ 337.2	0.89 O.K.
④	鋼板 PL-16 〈SN400B〉	Ss-1	+EW-UD	$\sigma_x$	89.5	$f_t$ 258.0	0.90 O.K.
				$\sigma_y$	32.4		
				$\tau_{xy}$	125.9		

表 5.3.2-9(2) 断面検討結果（一般部, Ss 地震時, 塑性率）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	塑性率	判定
⑤	水平ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	Ss-1	+EW-UD	4.51	O.K.
⑥	鉛直ブレース $\phi$ -267.4×6.6	Ss-1	-NS+UD	4.34	O.K.

表 5.3.2-9(3) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部, Ss 地震時, 応力度比）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定
⑦	柱 H-400×400×13× 21	Ss-1 (-*4)	-EW-UD	$\sigma_c$	58.0	$f_c$ 326.1	0.18 O.K. -
⑧	梁 H-800×300×14× 26	Ss-1 (-*4)	-EW-UD	$\sigma_c$	93.3	$f_c$ 318.5	0.30 O.K. -
⑨	水平 ブレース 十字 PL (PL-28× 10 +2PL-28×91)	Ss-1 (-*4)	-NS-UD	$\sigma_t$	219.2	$f_t$ 357.5	0.62 O.K. -
⑩	鉛直 ブレース $\phi$ -355.6×7.9	Ss-1 (-*4)	-NS-UD	$\sigma_c$	185.5	$f_c$ 349.6	0.54 O.K. -

\*1: ①～⑩の符号は図 5.3.2-9 の応力検討箇所を示す  
 \*2: 特記なき限り, 各部材の使用材料は, 鋼管: STKN490B, その他は SN490B  
 \*3: 特記なき限り case1 であり, 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す  
 \*4: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない



変更前

変更後

変更理由

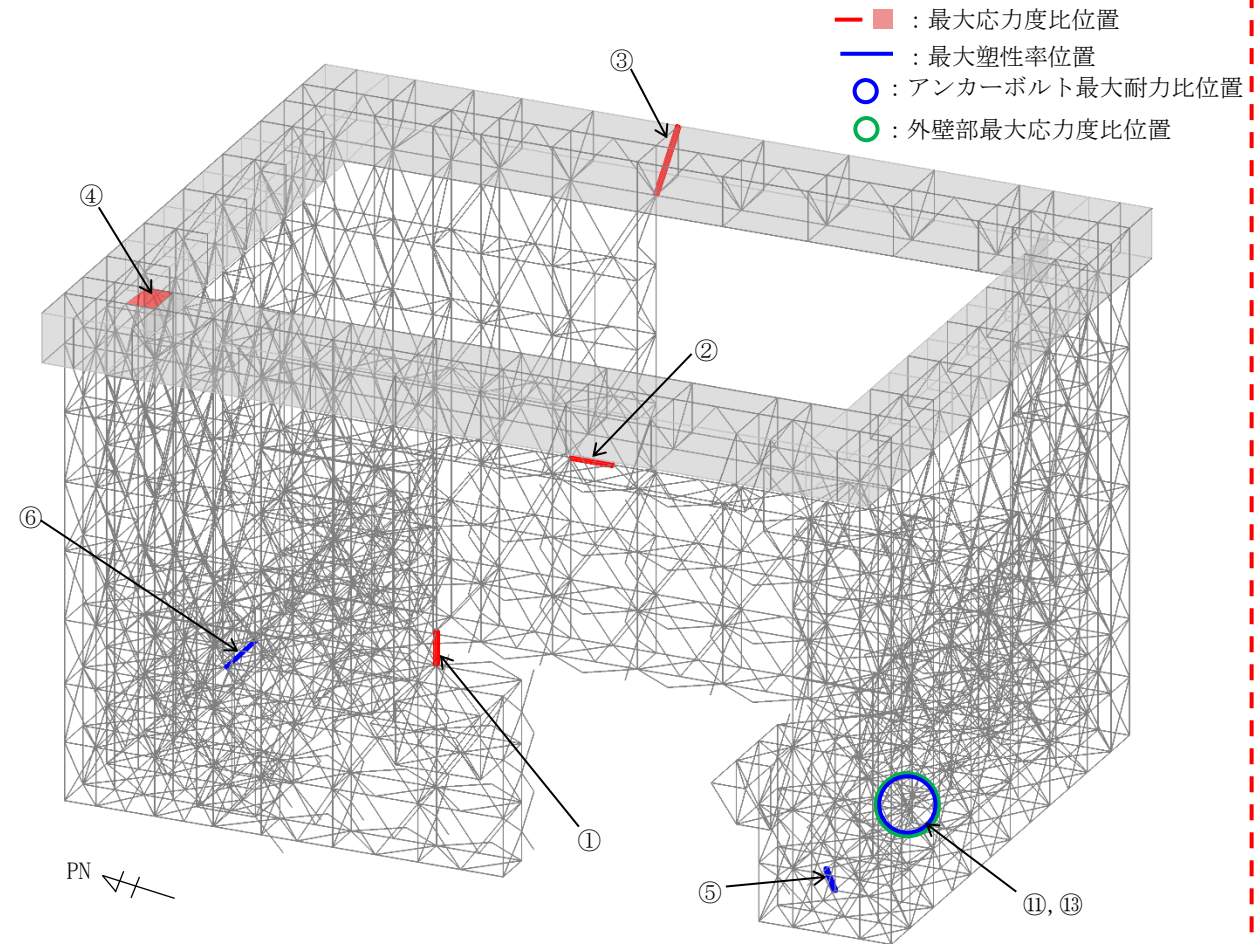


図 5.3.2-9(1) 最大応力度比位置図(一般部, Ss 地震時)

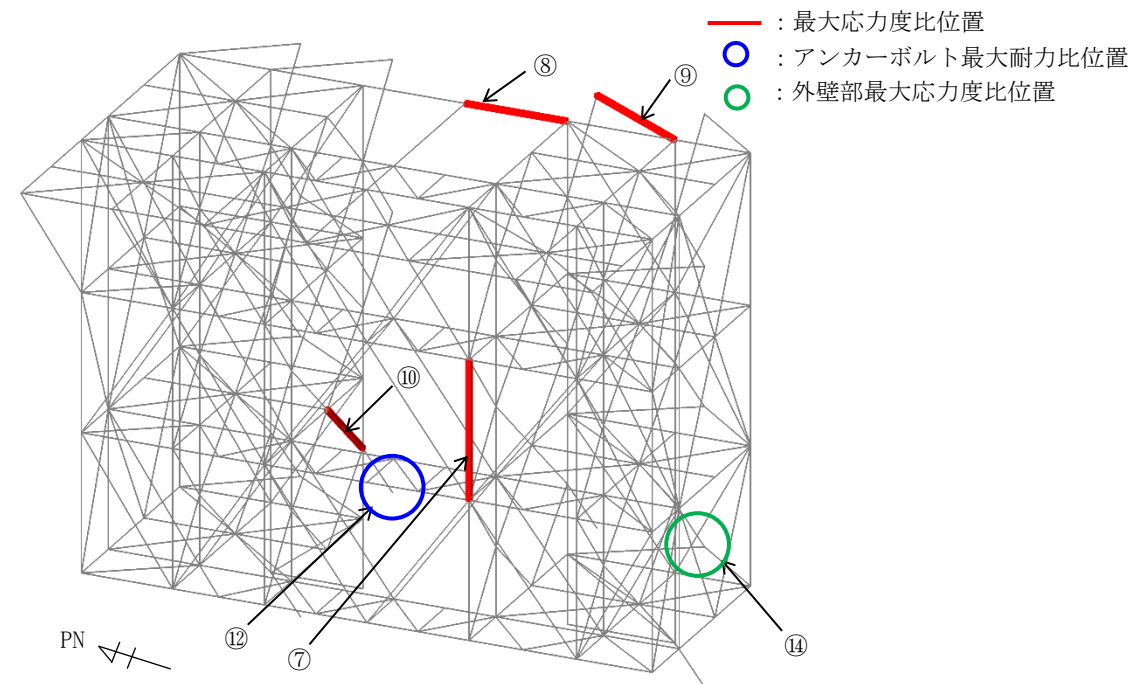


図 5.3.2-9(2) 最大応力度比位置図(燃料取扱設備支持部, Ss 地震時)

変更前

変更後

変更理由

b) 燃料取り出し時

表 5.3.2-10 に応力度比が最大となる部位の断面検討結果を示す。断面検討の結果、全ての部材の応力度比が 1 以下又は、塑性率が 5 以下になることを確認した。

表 5.3.2-10(1) 断面検討結果（一般部, Ss 地震時, 応力度比）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定
①	柱 H-400×400×13×21	Ss-1	- NS+UD	$\sigma_c$ 329.5	$f_c$ 345.1	0.96	O.K.
②	梁 H-588×300×12×20	Ss-1	+EW- UD	$\sigma_c$ 314.3	$f_c$ 344.9	0.92	O.K.
③	ブレース $\phi$ -355.6×9.5	Ss-1	-NS- UD	$\sigma_c$ 318.5	$f_c$ 343.2	0.93	O.K.
④	鋼板 PL-16 〈SN400B〉	Ss-1	+EW+U D	$\sigma_x$ 82.2	$f_t$ 258.0	0.97	O.K.
				$\sigma_y$ 36.1			
				$\tau_{xy}$ 138.0			

表 5.3.2-10(2) 断面検討結果（一般部, Ss 地震時, 塑性率）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	塑性率	判定
⑤	水平ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	Ss-1	+EW-UD	4.16	O.K.
⑥	鉛直ブレース $\phi$ -267.4×6.6	Ss-3	-NS-UD	4.52	O.K.

表 5.3.2-10(3) 断面検討結果（燃料取扱設備支持部, Ss 地震時, 応力度比）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料*2〉	地震波 (位置)*3	入力 方向	作用 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容 応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定
⑦	柱 H-400×400×13×21	Ss-1 (case4)	-EW- UD	$\sigma_c$ 88.1	$f_c$ 326.1	0.28	O.K.
⑧	梁 H-350×350×12×19	Ss-1 (case4)	+NS+U D	$\sigma_t$ 130.4	$f_t$ 357.5	0.37	O.K.
⑨	水平 ブレース 十字 PL (PL-28×210 +2PL-28×91)	Ss-1 (case4)	+NS+U D	$\sigma_t$ 220.5	$f_t$ 357.5	0.62	O.K.
⑩	鉛直 ブレース $\phi$ -355.6×7.9	Ss-1 (case4)	-NS- UD	$\sigma_c$ 261.4	$f_c$ 349.6	0.75	O.K.

\*1: ①～⑩の符号は図 5.3.2-10 の応力検討箇所を示す  
 \*2: 特記なき限り、各部材の使用材料は、鋼管: STKN490B, その他は SN490B  
 \*3: 特記なき限り case3 であり、図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す

変更前

変更後

変更理由

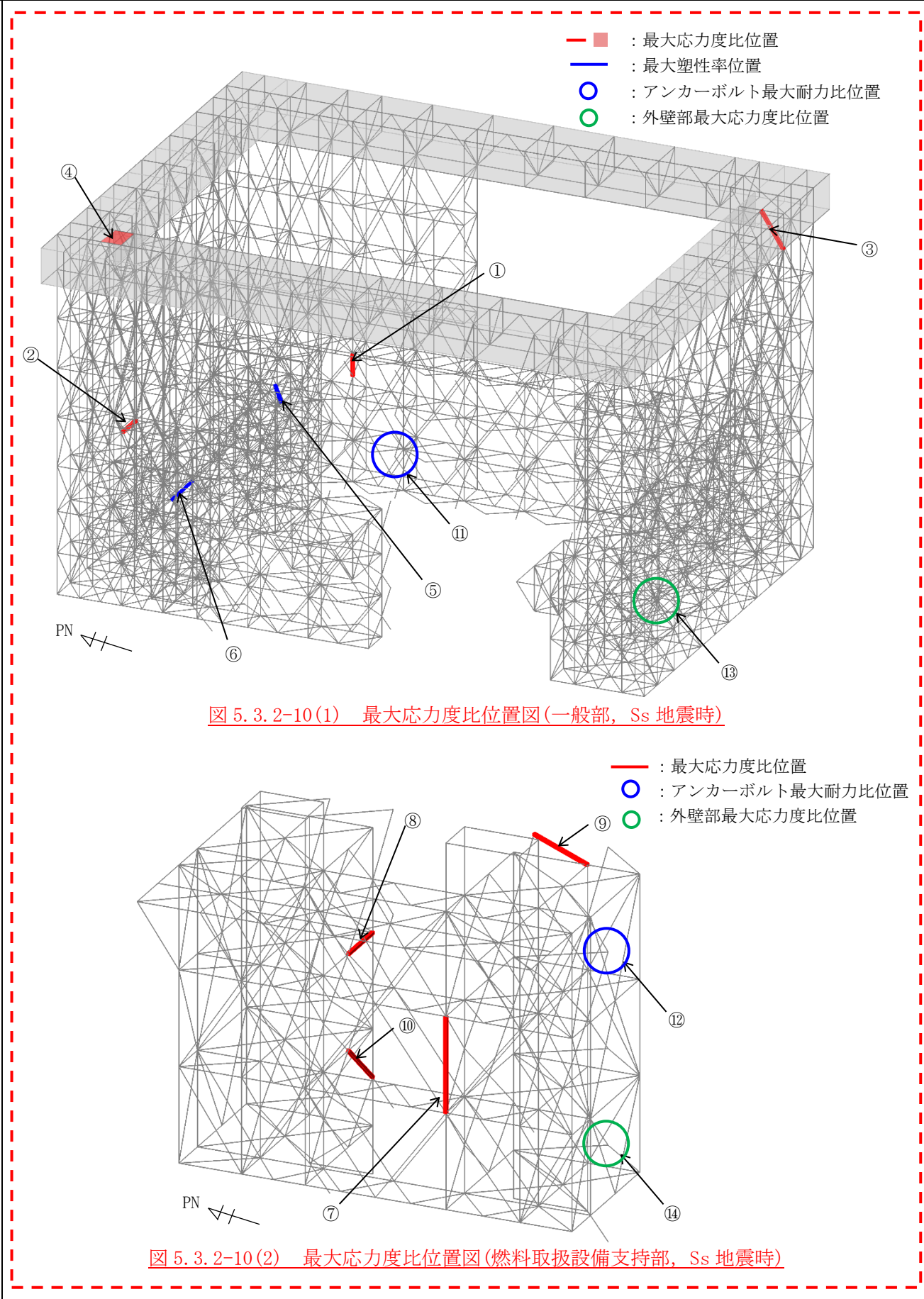


図 5.3.2-10(1) 最大応力度比位置図(一般部, Ss 地震時)

図 5.3.2-10(2) 最大応力度比位置図(燃料取扱設備支持部, Ss 地震時)

変更前	変更後	変更理由																																		
	<p>5.3.3 建屋取り合い部の耐震性に対する検討                      (1) アンカーボルトの検討（引抜き、せん断）                      大型カバーはアンカーボルトにより原子炉建屋外壁に取り付く。アンカーボルトの仕様は、M33（SNR490B）の接着系アンカーボルトとし、終局耐力は「あと施工アンカー施工指針（案）（一般社団法人日本建築あと施工アンカー協会）」に従い、原子炉建屋の設計基準強度を用いて下式によって求める。表 5.3.3-1 にアンカーボルトの終局耐力を示す。</p> $pu = \min(pu_1, pu_2, pu_3)$ $qu = \min(qu_1, qu_2)$ <p> <math>pu</math> : 接着系アンカーボルトの終局引張力 (kN/本)  <math>pu_1</math> : アンカーボルトの降伏により決まる終局引張力 (kN/本)  <math>pu_2</math> : 躯体のコーン状破壊により決まる終局引張力 (kN/本)  <math>pu_3</math> : 付着力により決まる終局引張力 (kN/本)  <math>qu</math> : 接着系アンカーボルトの終局せん断力 (kN/本)  <math>qu_1</math> : アンカーボルトのせん断強度により決まる終局せん断力 (kN/本)  <math>qu_2</math> : 躯体の支圧強度により決まる終局せん断力 (kN/本)                 </p> <p style="text-align: center;">表 5.3.3-1 接着系アンカーボルトの終局耐力</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位</th> <th rowspan="2">一般部</th> <th colspan="2">燃料取扱設備支持部</th> </tr> <tr> <th>GL+13.7</th> <th>GL+22.9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タイプ</td> <td>標準</td> <td>標準</td> <td>標準</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">鋼材種類</td> <td>M33</td> <td>M33</td> <td>M33</td> </tr> <tr> <td>SNR490B</td> <td>SNR490B</td> <td>SNR490B</td> </tr> <tr> <td>埋め込み長さ (mm)</td> <td>375</td> <td>375</td> <td>375</td> </tr> <tr> <td>アンカーボルト間隔 (mm)</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">終局</td> <td>許容引張力 (pu) (kN/本)</td> <td>249</td> <td>334</td> <td>268</td> </tr> <tr> <td>許容せん断力 (qu) (kN/本)</td> <td>193</td> <td>193</td> <td>193</td> </tr> </tbody> </table>	部位	一般部	燃料取扱設備支持部		GL+13.7	GL+22.9	タイプ	標準	標準	標準	鋼材種類	M33	M33	M33	SNR490B	SNR490B	SNR490B	埋め込み長さ (mm)	375	375	375	アンカーボルト間隔 (mm)	400	400	400	終局	許容引張力 (pu) (kN/本)	249	334	268	許容せん断力 (qu) (kN/本)	193	193	193	
部位	一般部			燃料取扱設備支持部																																
		GL+13.7	GL+22.9																																	
タイプ	標準	標準	標準																																	
鋼材種類	M33	M33	M33																																	
	SNR490B	SNR490B	SNR490B																																	
埋め込み長さ (mm)	375	375	375																																	
アンカーボルト間隔 (mm)	400	400	400																																	
終局	許容引張力 (pu) (kN/本)	249	334	268																																
	許容せん断力 (qu) (kN/本)	193	193	193																																

変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p style="text-align: center;"><u>アンカーボルトの検討は、建屋取り合い部に生じる最大支点反力に対し、下式にて検討を行う。</u></p> $\frac{P}{P_u} \leq 1$ $\frac{Q}{Q_u} \leq 1$ $\left(\frac{P}{P_u}\right)^2 + \left(\frac{Q}{Q_u}\right)^2 \leq 1$ <p style="text-align: center;"> <u>P<sub>u</sub> : アンカーボルトの終局引張耐力 (kN)</u>  <u>Q<sub>u</sub> : アンカーボルトの終局せん断耐力 (kN)</u>  <u>P : アンカーボルトの引張力 (kN)</u>  <u>Q : アンカーボルトのせん断力 (kN)</u> </p>	

変更前

変更後

変更理由

1) ガレキ撤去時

表 5.3.3-2 に耐力比が最大となる部位の検討結果を示す。  
 検討の結果、アンカーボルトの最大耐力比は 1 以下になることを確認した。

表 5.3.3-2(1) アンカーボルトの検討結果（一般部，Ss 地震時）

部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定
			引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)		
⑪ アンカー ボルト (12)	Ss-1 (case1)	+EW-UD	0	2082	2988	2316	0.90	0.K.

表 5.3.3-2(2) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，Ss 地震時）

部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定
			引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)		
⑫ アンカー ボルト (12)	Ss-1 (-*3)	-NS-UD	606	1443	4008	2316	0.63	0.K.

\*1：図 5.3.2-9 に応力検討箇所を示す  
 \*2：図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す  
 \*3：ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない

変更前		変更後								変更理由																																												
		<p>2) 燃料取り出し時                      表 5.3.3-3 に耐力比が最大となる部位の検討結果を示す。                      検討の結果、アンカーボルトの最大耐力比は 1 以下になることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.3-3(1) アンカーボルトの検討結果（一般部，Ss 地震時）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位*1 (アンカー本数)</th> <th rowspan="2">地震波 (位置)*2</th> <th rowspan="2">入力 方向</th> <th colspan="2">作用応力</th> <th colspan="2">終局耐力</th> <th rowspan="2">耐力比</th> <th rowspan="2">判定</th> </tr> <tr> <th>引張力 P (kN)</th> <th>せん断力 Q (kN)</th> <th>引張 耐力 Pu(kN)</th> <th>せん断 耐力 Qu(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑪ アンカー ボルト (20)</td> <td>Ss-1 (case3)</td> <td>-EW+UD</td> <td>459</td> <td>3398</td> <td>4980</td> <td>3860</td> <td>0.89</td> <td>0.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 5.3.3-3(2) アンカーボルトの検討結果（燃料取扱設備支持部，Ss 地震時）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位*1 (アンカー本数)</th> <th rowspan="2">地震波 (位置)*2</th> <th rowspan="2">入力 方向</th> <th colspan="2">作用応力</th> <th colspan="2">終局耐力</th> <th rowspan="2">耐力比</th> <th rowspan="2">判定</th> </tr> <tr> <th>引張力 P (kN)</th> <th>せん断力 Q (kN)</th> <th>引張 耐力 Pu(kN)</th> <th>せん断 耐力 Qu(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑫ アンカー ボルト (24)</td> <td>Ss-1 (case4)</td> <td>-NS+UD</td> <td>3901</td> <td>3100</td> <td>6432</td> <td>4632</td> <td>0.83</td> <td>0.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：図 5.3.2-10 に応力検討箇所を示す                      *2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p>								部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定	引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)	⑪ アンカー ボルト (20)	Ss-1 (case3)	-EW+UD	459	3398	4980	3860	0.89	0.K.	部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定	引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)	⑫ アンカー ボルト (24)	Ss-1 (case4)	-NS+UD	3901	3100	6432	4632	0.83	0.K.	
部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定																																														
			引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)																																																
⑪ アンカー ボルト (20)	Ss-1 (case3)	-EW+UD	459	3398	4980	3860	0.89	0.K.																																														
部位*1 (アンカー本数)	地震波 (位置)*2	入力 方向	作用応力		終局耐力		耐力比	判定																																														
			引張力 P (kN)	せん断力 Q (kN)	引張 耐力 Pu(kN)	せん断 耐力 Qu(kN)																																																
⑫ アンカー ボルト (24)	Ss-1 (case4)	-NS+UD	3901	3100	6432	4632	0.83	0.K.																																														

変更前	変更後	変更理由																												
	<p>(2) <u>原子炉建屋外壁部の検討</u>  <u>「5.2.3(2) 原子炉建屋外壁部の検討」と同様に、壁面の圧縮応力度が許容応力度以下となることを確認する。</u></p> <p>1) <u>ガレキ撤去時</u>  <u>表 5.3.3-4 に応力度比が最大となる部位の検討結果を示す。</u>  <u>検討の結果、原子炉建屋外壁部の最大応力度比は 1 以下になることを確認した。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.3-4(1) 外壁部の検討結果（一般部, Ss 地震時）</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 520 2516 684"> <thead> <tr> <th>部位*1</th> <th>地震波 (位置)*2</th> <th>入力方向</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力 度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬ 外壁</td> <td>Ss-1 (case1)</td> <td>+NS-UD</td> <td>1.2</td> <td>22.1</td> <td>0.06</td> <td>0.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.3-4(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部, Ss 地震時）</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 751 2516 915"> <thead> <tr> <th>部位*1</th> <th>地震波 (位置)*2</th> <th>入力方向</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力 度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑭ 外壁</td> <td>Ss-1 (-)*3</td> <td>-NS-UD</td> <td>0.8</td> <td>22.1</td> <td>0.04</td> <td>0.K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1: 図 5.3.2-9 に応力検討箇所を示す                      *2: 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す                      *3: ガレキ撤去用天井クレーンの位置によらない</p>	部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	⑬ 外壁	Ss-1 (case1)	+NS-UD	1.2	22.1	0.06	0.K.	部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	⑭ 外壁	Ss-1 (-)*3	-NS-UD	0.8	22.1	0.04	0.K.	
部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定																								
⑬ 外壁	Ss-1 (case1)	+NS-UD	1.2	22.1	0.06	0.K.																								
部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定																								
⑭ 外壁	Ss-1 (-)*3	-NS-UD	0.8	22.1	0.04	0.K.																								



変更前	変更後	変更理由																												
	<p>2) <u>燃料取り出し時</u>  <u>表 5.3.3-5 に応力度比が最大となる部位の検討結果を示す。</u>  <u>検討の結果、原子炉建屋外壁部の最大応力度比は 1 以下になることを確認した。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.3-5(1) 外壁部の検討結果（一般部，Ss 地震時）</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 386 2516 550"> <thead> <tr> <th>部位*1</th> <th>地震波 (位置)*2</th> <th>入力方向</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力 度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑬ 外壁</td> <td>Ss-1 (case3)</td> <td>+NS+UD</td> <td>1.2</td> <td>22.1</td> <td>0.06</td> <td>0. K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><u>表 5.3.3-5(2) 外壁部の検討結果（燃料取扱設備支持部，Ss 地震時）</u></p> <table border="1" data-bbox="1317 617 2516 781"> <thead> <tr> <th>部位*1</th> <th>地震波 (位置)*2</th> <th>入力方向</th> <th>作用応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>応力 度比</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>⑭ 外壁</td> <td>Ss-1 (case4)</td> <td>-NS-UD</td> <td>1.2</td> <td>22.1</td> <td>0.06</td> <td>0. K.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">*1：図 5.3.2-10 に応力検討箇所を示す                  *2：図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す</p>	部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	⑬ 外壁	Ss-1 (case3)	+NS+UD	1.2	22.1	0.06	0. K.	部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定	⑭ 外壁	Ss-1 (case4)	-NS-UD	1.2	22.1	0.06	0. K.	
部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定																								
⑬ 外壁	Ss-1 (case3)	+NS+UD	1.2	22.1	0.06	0. K.																								
部位*1	地震波 (位置)*2	入力方向	作用応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	応力 度比	判定																								
⑭ 外壁	Ss-1 (case4)	-NS-UD	1.2	22.1	0.06	0. K.																								

変更前

変更後

変更理由

5.3.4 屋根の耐震性に対する検討

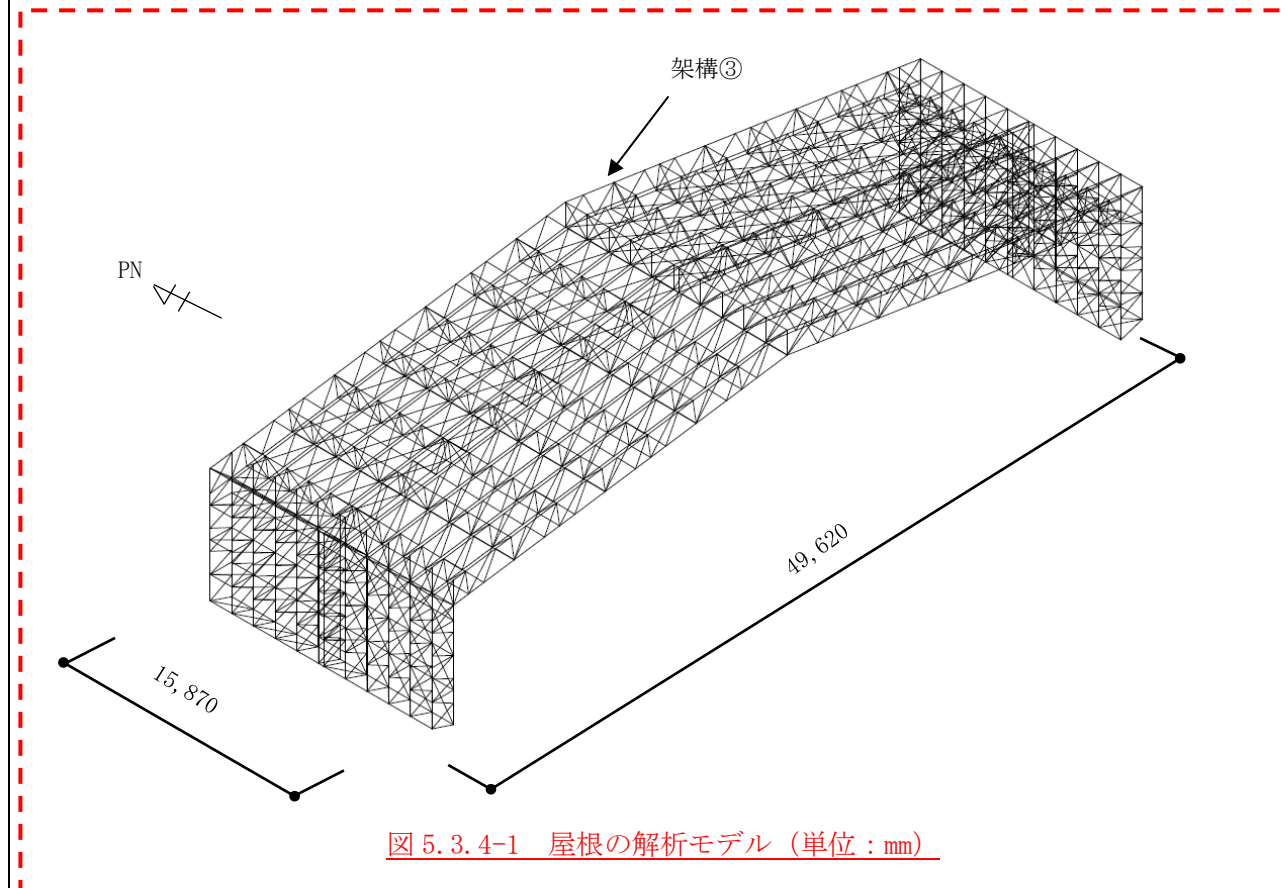
(1) 地震応答解析モデル

屋根の評価に用いる応力は、地震応答解析により評価する。屋根の解析モデルは、屋根を構成する主要な鉄骨部材からなる立体架構モデルとする。検討はスパン及びせいが大きく構造上の条件が厳しい架構③を対象とする。立体解析モデルを図 5.3.4-1 に示す。柱脚部は固定としている。

弦材は弾性モデルとし、その他ブレース等は「鉄骨 X 型ブレース架構の復元力特性に関する研究」（日本建築学会構造工学論文集 37B 号 1991 年 3 月）に示されている修正若林モデルによる。

解析モデルへの入力は、大型カバーの地震応答解析結果から得られる大型カバー頂部（G. L. +53.9m）の応答結果を用いることとし、屋根脚部に水平方向と鉛直方向の同時入力とする。

地震応答解析結果が、JSCA 性能設計説明書 2017 年版（社団法人日本建築構造技術者協会、2018 年）を参考に定めたクライテリアとして、部材の塑性率が 5 以下を満足することを確認する。



変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p>(2) <u>断面検討</u>  <u>部材の塑性率は、引張及び圧縮に対して最大軸力時のひずみを引張耐力または座屈耐力時のひずみで除した値で表される。表 5.3.4-1 及び表 5.3.4-2 に断面検討結果を示す。なお、各許容応力度、引張耐力及び座屈耐力算定時の材料強度は「平成 12 年建設省告示第 2464 号」に定められた基準強度 F 値の 1.1 倍を用いる。</u></p>	

変更前

変更後

変更理由

1) ガレキ撤去時

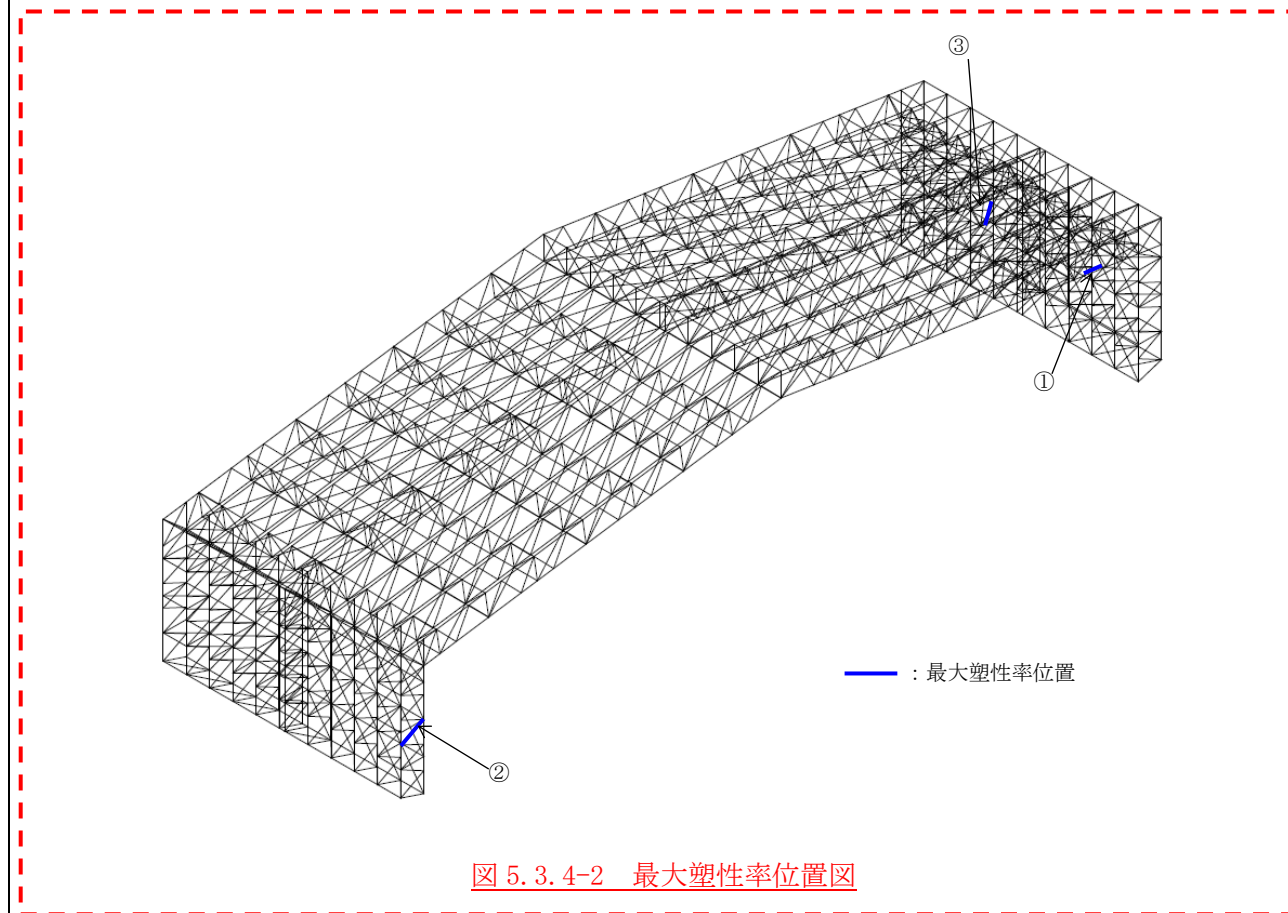
表 5.3.4-1 に塑性率が最大となる部位の断面検討結果を示す。断面検討の結果、全ての部材の塑性率が 5 以下になることを確認した。

表 5.3.4-1 断面検討結果（屋根部, Ss 地震時）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料〉	地震波 (位置)*2	入力 方向	塑性率	判定
① 弦材	P-190.7φ×5.3t 〈STK590〉	Ss-1	+NS-UD	0.80	O.K.
② 斜材	P-89.1φ×3.2t 〈STK490〉	Ss-1	+NS-UD	3.40	O.K.
③ ブレース	1-M30 〈SNR490B〉	Ss-1	+NS-UD	1.97	O.K.

\*1: ①~③の符号は図 5.3.4-2 の応力検討箇所を示す

\*2: 特記なき限り case1 であり, 図 5.2.1-2 にガレキ撤去用天井クレーンの位置を示す



変更前

変更後

変更理由

2) 燃料取り出し時

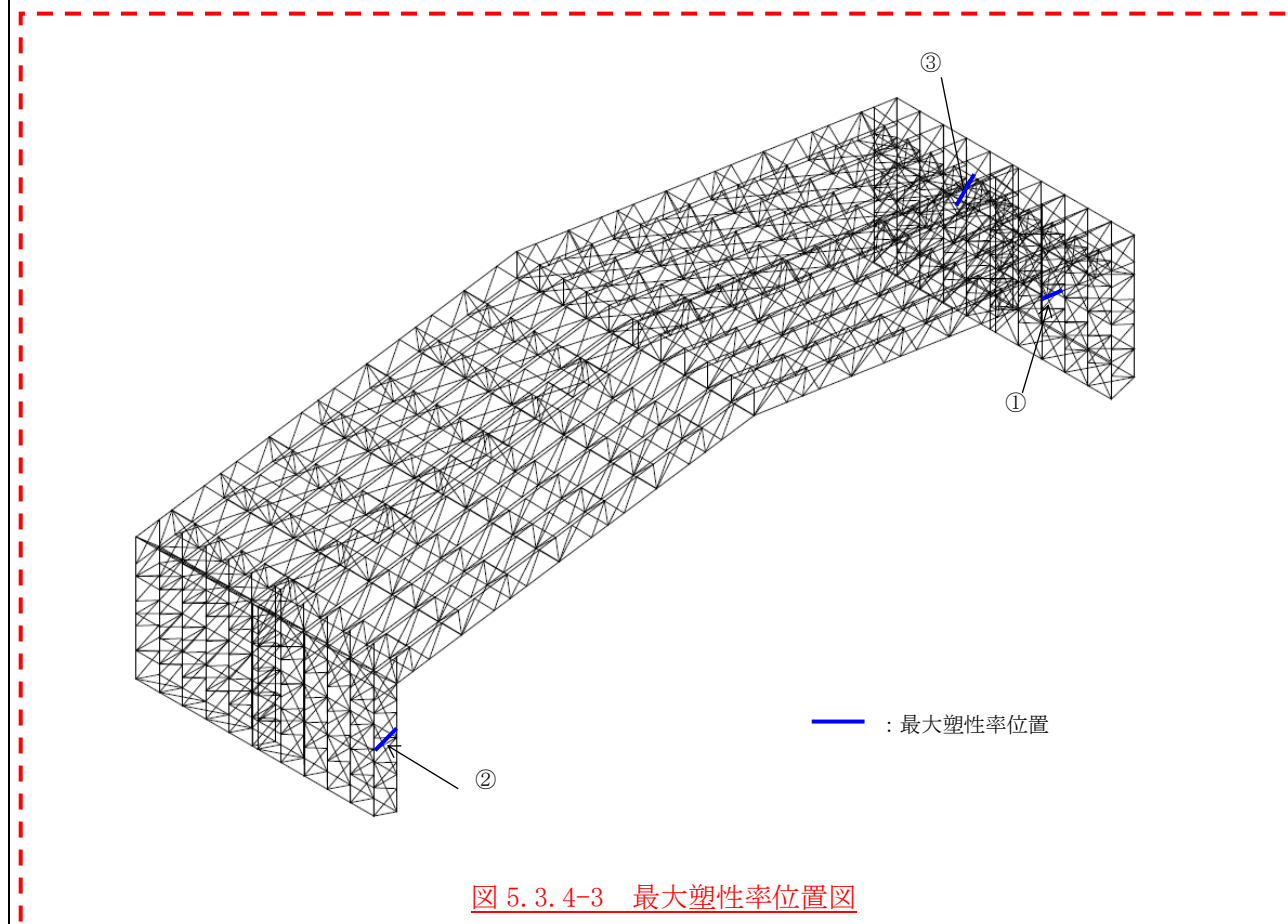
表 5.3.4-2 に塑性率が最大となる部位の断面検討結果を示す。断面検討の結果、全ての部材の塑性率が 5 以下になることを確認した。

表 5.3.4-2 断面検討結果（屋根部, Ss 地震時）

部位*1	部材形状 (mm) 〈使用材料〉	地震波 (位置)*2	入力 方向	塑性率	判定
① 弦材	P-190.7φ×5.3t 〈STK590〉	Ss-1	-NS+UD	0.82	O.K.
② 斜材	P-89.1φ×3.2t 〈STK490〉	Ss-1	-NS+UD	3.67	O.K.
③ ブレース	1-M30 〈SNR490B〉	Ss-1	+NS+UD	1.82	O.K.

\*1: ①~③の符号は図 5.3.4-3 の応力検討箇所を示す

\*2: 特記なき限り case3 であり, 図 5.2.1-3 に燃料取扱設備の位置を示す



変更前	変更後	変更理由
	<p><u>5.3.5 原子炉建屋の耐震性に対する検討</u></p> <p><u>(1) 検討方針</u>  <u>大型カバーの設置に伴う原子炉建屋の耐震性の評価は、耐震安全上重要な設備への波及的影響防止の観点から、地震応答解析により得られる耐震壁のせん断ひずみが鉄筋コンクリート造耐震壁の終局限界に対応した評価基準値（<math>4.0 \times 10^{-3}</math>）以下になることを確認する。</u></p> <p><u>(2) 原子炉建屋の地震応答解析</u></p> <p><u>1) 解析に用いる入力地震動</u>  <u>検討に用いる地震動は、「5.3.2 大型カバーの耐震性に対する検討」で示した基準地震動 <math>S_s</math> とする。地震応答解析に用いる入力地震動の概念図は図 5.3.2-1 と同様であり、モデルに入力する地震動は「5.3.2 大型カバーの耐震性に対する検討」に示したものと同一である。</u></p> <p><u>2) 地震応答解析モデル</u>  <u>原子炉建屋の地震応答解析モデルは、図 5.3.5-1 に示すように質点系でモデル化し、地盤を等価ばねで評価した建屋-地盤連成系モデルとする。</u>  <u>地震応答解析モデルの諸元は、「Ⅱ.2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋 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評価）」に示される内容に、ガレキ撤去等による重量増減及び新規に設置する大型カバー、燃料取扱設備等の重量を考慮した。地震応答解析モデルの諸元の質点重量および回転慣性重量を表 5.3.5-1 に示す。</u>  <u>地盤定数は、「5.3.2 大型カバーの耐震性に対する検討」で示した地盤定数と同一である。</u></p> <div data-bbox="1507 919 2347 1675" style="border: 1px dashed red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">図 5.3.5-1 原子炉建屋の地震応答解析モデル</p> </div>	

変 更 前	変 更 後			変 更 理 由
	<u>表 5.3.5-1(1) 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元（水平方向，ガレキ撤去時）</u>			
	<u>G.L. (m)</u>	<u>質点重量 W (kN)</u>	<u>回転慣性重量 I<sub>G</sub> (×10<sup>5</sup> kN・m<sup>2</sup>)</u>	
			<u>水平(NS)方向</u>	<u>水平(EW)方向</u>
	<u>+28.90</u>	<u>113830</u>	<u>163.75</u>	<u>93.73</u>
	<u>+21.00</u>	<u>81500</u>	<u>117.34</u>	<u>67.09</u>
	<u>+15.90</u>	<u>90680</u>	<u>130.48</u>	<u>74.63</u>
	<u>+8.70</u>	<u>87510</u>	<u>125.98</u>	<u>125.98</u>
	<u>+0.20</u>	<u>162800</u>	<u>234.31</u>	<u>234.31</u>
	<u>-11.23</u>	<u>185210</u>	<u>266.64</u>	<u>327.39</u>
	<u>-14.00</u>	<u>62400</u>	<u>89.83</u>	<u>110.32</u>
	<u>合計</u>	<u>783930</u>		
	<u>表 5.3.5-1(2) 原子炉建屋の地震応答解析モデルの諸元（水平方向，燃料取り出し時）</u>			
	<u>G.L. (m)</u>	<u>質点重量 W (kN)</u>	<u>回転慣性重量 I<sub>G</sub> (×10<sup>5</sup> kN・m<sup>2</sup>)</u>	
			<u>水平(NS)方向</u>	<u>水平(EW)方向</u>
	<u>+28.90</u>	<u>161390</u>	<u>232.17</u>	<u>132.90</u>
	<u>+21.00</u>	<u>81500</u>	<u>117.34</u>	<u>67.09</u>
	<u>+15.90</u>	<u>90670</u>	<u>130.46</u>	<u>74.62</u>
	<u>+8.70</u>	<u>88080</u>	<u>126.80</u>	<u>126.80</u>
	<u>+0.20</u>	<u>163140</u>	<u>234.80</u>	<u>234.80</u>
	<u>-11.23</u>	<u>185210</u>	<u>266.64</u>	<u>327.39</u>
	<u>-14.00</u>	<u>62400</u>	<u>89.83</u>	<u>110.32</u>
	<u>合計</u>	<u>832390</u>		

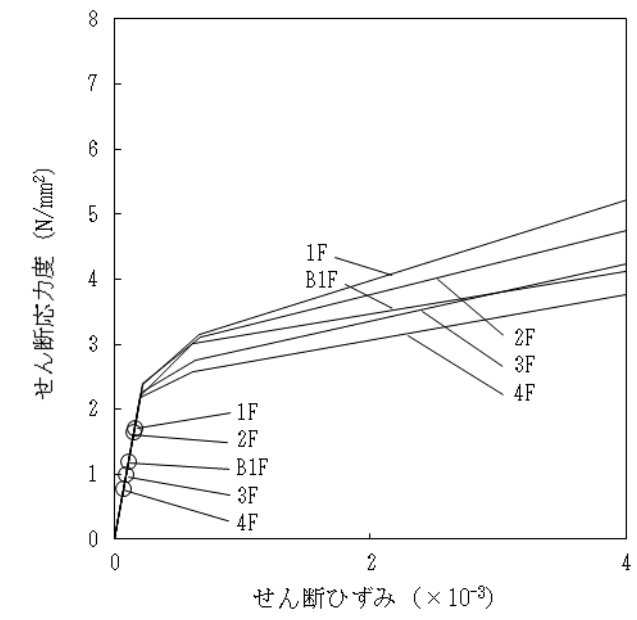
変 更 前	変 更 後	変 更 理 由
	<p>(3) 検討結果</p> <p><u>基準地震動 Ss に対する最大応答値を、「JEAG4601-1991」に基づき設定した耐震壁のせん断スケルトン曲線上にプロットした結果を、図 5.3.5-2 及び図 5.3.5-3 に示す。</u></p> <p><u>検討の結果、地震応答解析により得られる最大応答値は、評価基準値 (<math>4.0 \times 10^{-3}</math>) 以下となり、クライテリアを満足することを確認した。</u></p>	



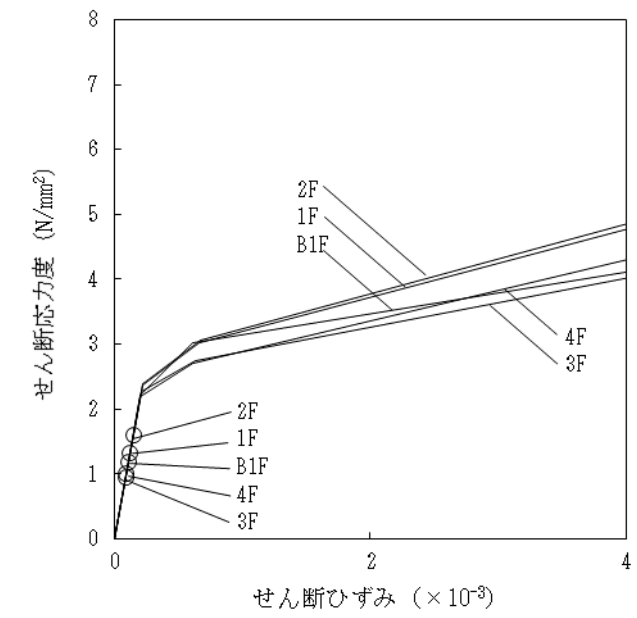
変更前

変更後

変更理由



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 5.3.5-2(1) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1) (ガレキ撤去時)

変更前

変更後

変更理由

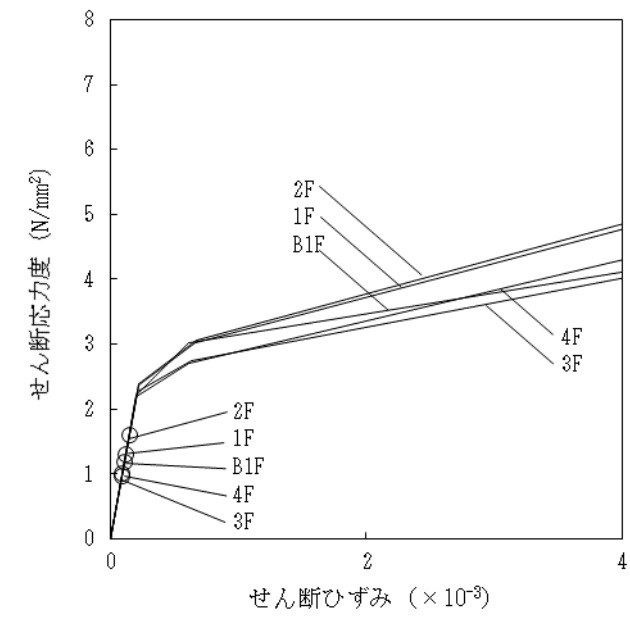
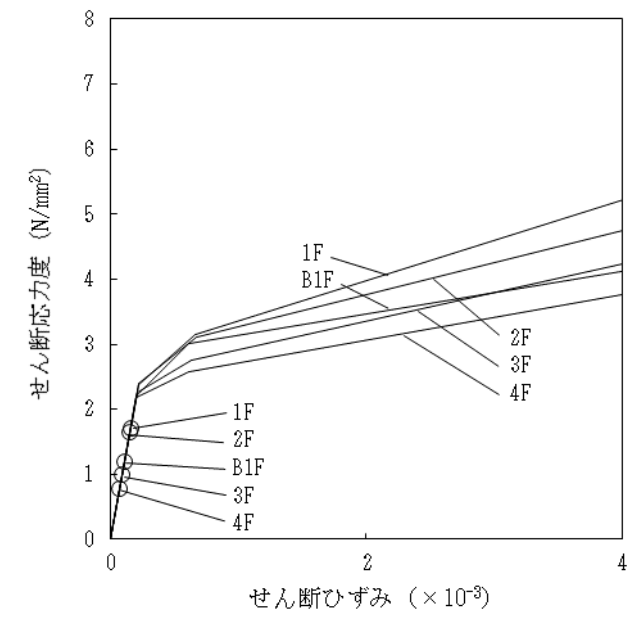


図 5.3.5-2(2) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2) (ガレキ撤去時)

変更前

変更後

変更理由

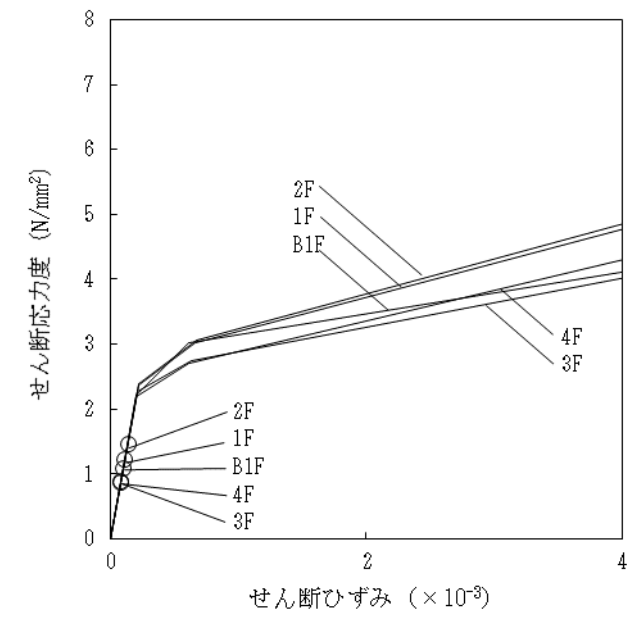
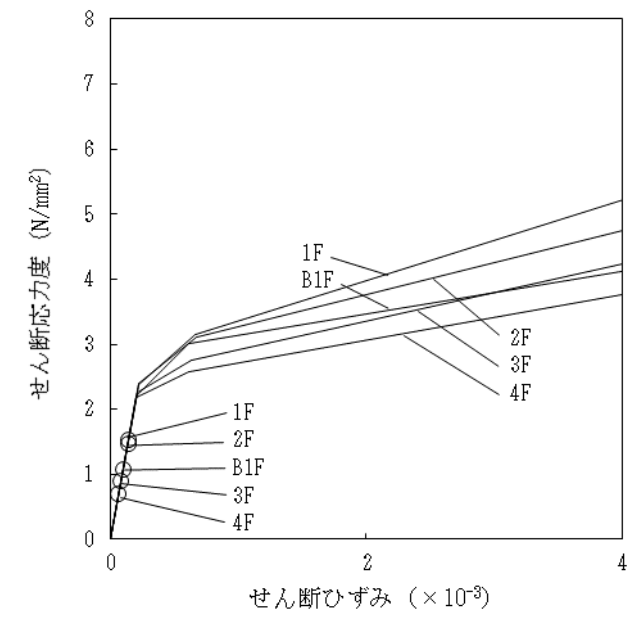


図 5.3.5-2(3) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-3) (ガレキ撤去時)

変更前

変更後

変更理由

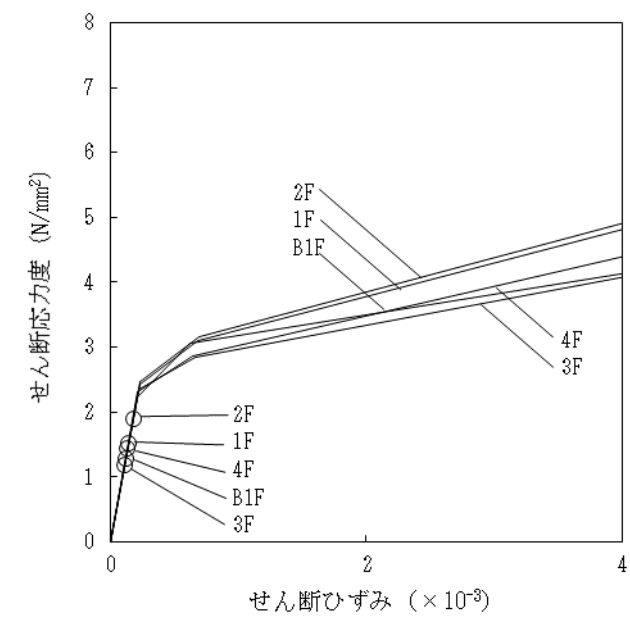
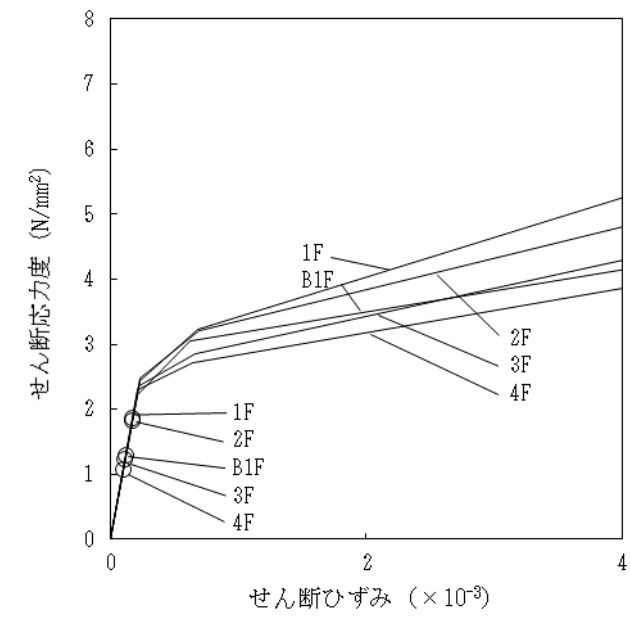


図 5.3.5-3(1) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1) (燃料取り出し時)

変更前

変更後

変更理由

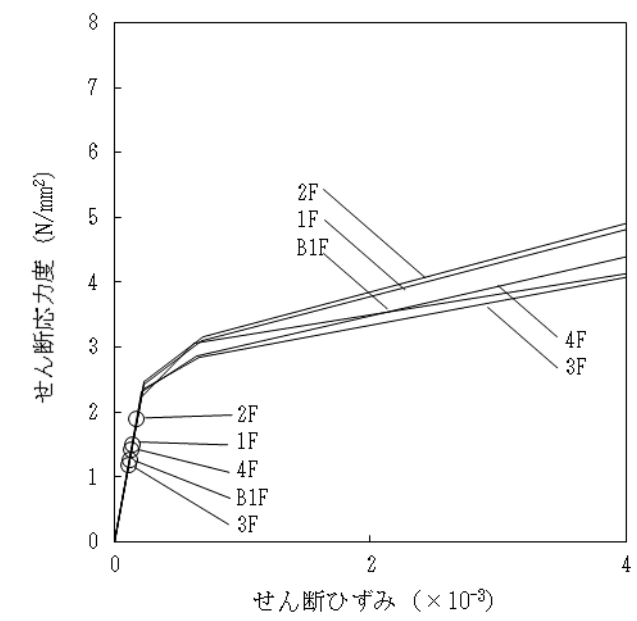
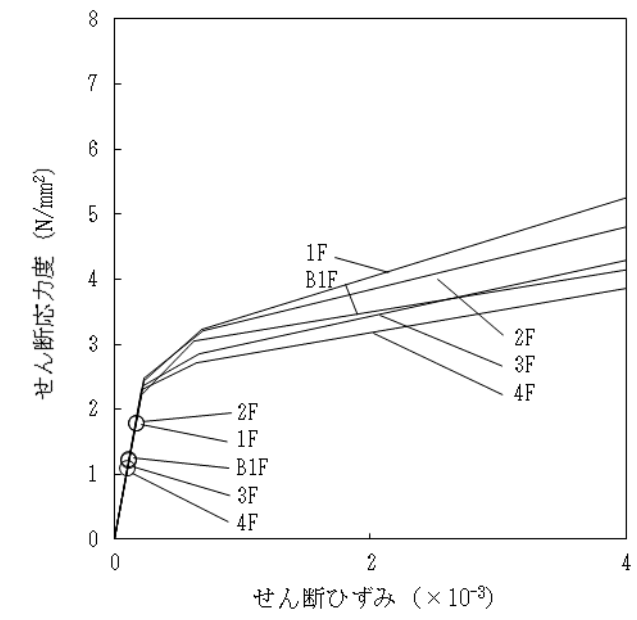
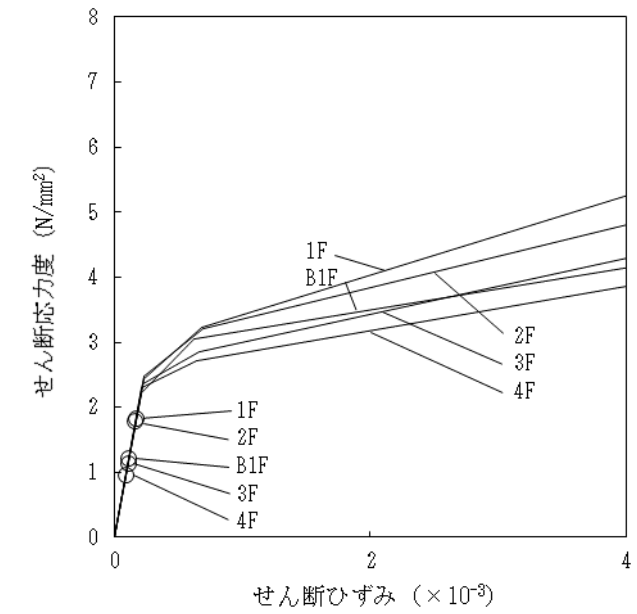


図 5.3.5-3(2) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2) (燃料取り出し時)

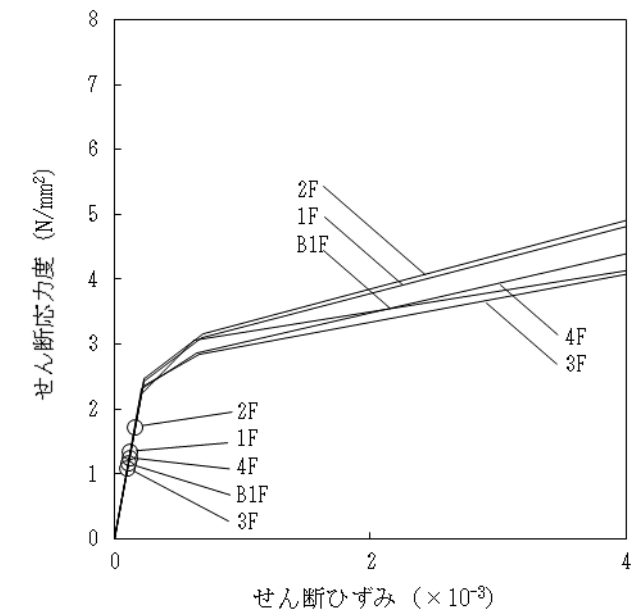
変更前

変更後

変更理由



(a) NS 方向



(b) EW 方向

図 5.3.5-3(3) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-3) (燃料取り出し時)

変更前	変更後	変更理由
	<p><u>6. 別添</u></p> <p><u>別添-1 福島第一原子力発電所 3号機大型カバーの構造強度及び耐震性について（東京電力株式会社，平成25年2月21日，特定原子力施設監視・評価検討会（第4回）資料4）</u></p> <p><u>別添-2 福島第一原子力発電所 3号機大型カバーの構造強度及び耐震性について（コメント回答）（東京電力株式会社，平成25年3月8日，特定原子力施設監視・評価検討会（第6回）資料5）</u></p> <p><u>別添-3 4号機燃料取り出し用カバーに係る確認事項</u></p> <p><u>別添-4 3号機燃料取り出し用カバーに係る確認事項</u></p> <p><u>別添-5 3号機原子炉建屋の躯体状況調査結果を反映した使用済燃料プール等の耐震安全性評価結果</u></p> <p><u>別添-6 3号機原子炉建屋 遮へい体設置における滑動対策について</u></p> <p><u>別添-9 1号機大型カバーに係る確認事項</u></p>	<p>1号機大型カバー設置に伴い記載位置変更</p> <p>1号機大型カバー設置に伴い追記</p>

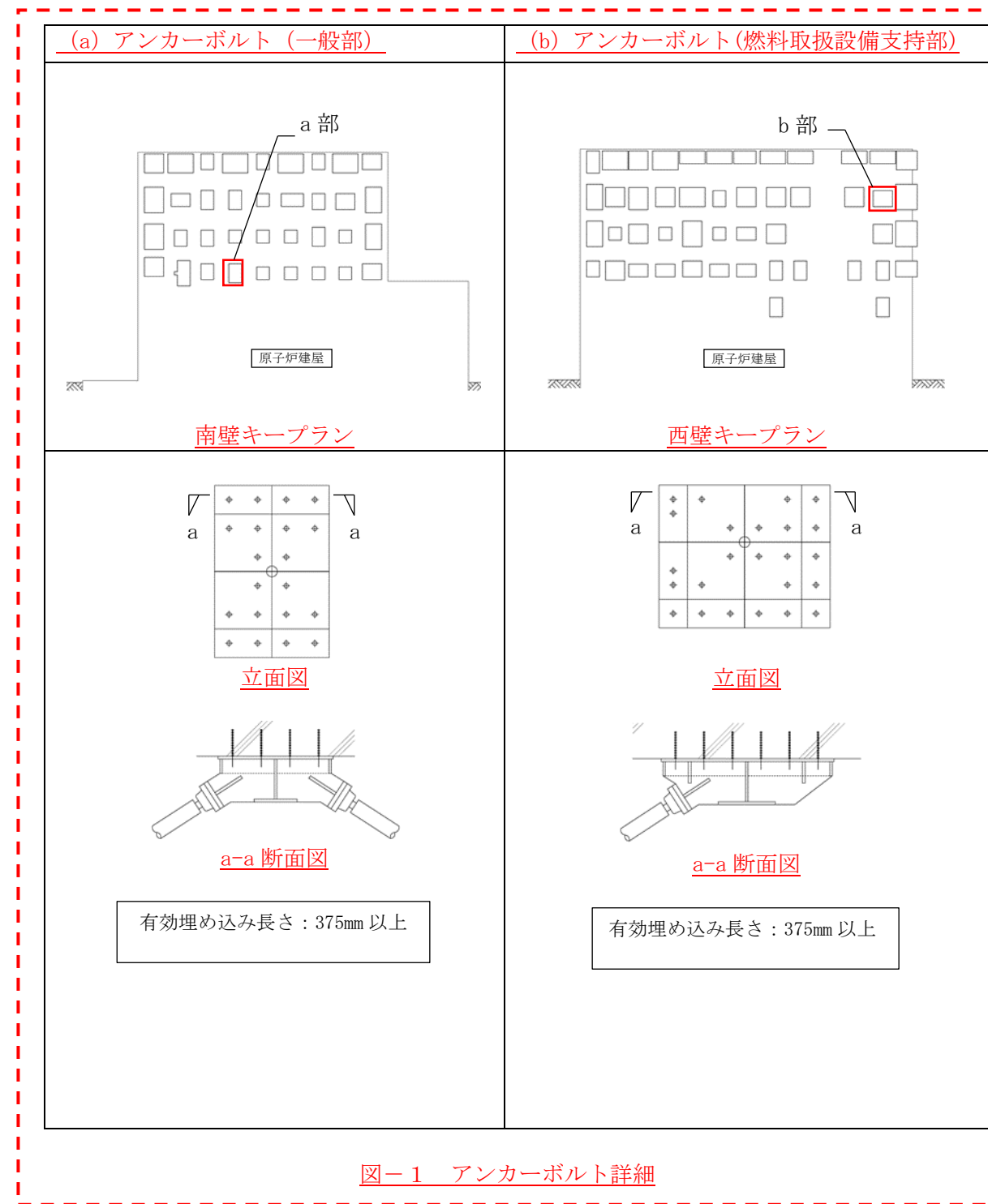
変更前	変更後	変更理由																						
(現行記載なし)	<p style="text-align: right;"><u>別添-9</u></p> <p style="text-align: center;"><u>1号機大型カバーに係る確認事項</u></p> <p><u>1号機大型カバーの工事に係る主要な確認項目を表-1に示す。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表-1 1号機大型カバーに係る確認項目</u></p> <table border="1" data-bbox="1389 415 2448 1352"> <thead> <tr> <th>確認事項</th> <th>確認項目</th> <th>確認内容</th> <th>判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">構造強度 および 耐震性</td> <td rowspan="4">材料確認</td> <td><u>鋼材の材質, 強度, 化学成分を確認する。</u></td> <td><u>JIS G 3101, JIS G 3106, JIS G 3136, JIS G 3138, JIS G 3444, JIS G 3474, JIS G 3475, JIS G 4051, 又は建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u></td> </tr> <tr> <td><u>トルシア型超高力ボルト (SHTB) の仕様を確認する。</u></td> <td><u>建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u></td> </tr> <tr> <td><u>アンカーボルトの材質, 強度, 化学成分を確認する。</u></td> <td><u>JIS G 3138 に適合すること。</u></td> </tr> <tr> <td><u>外装材の仕様を確認する。</u></td> <td><u>実施計画に記載されている材料諸元に適合することを, 検査証明書, 出荷証明書又はメーカー技術資料により確認する。</u></td> </tr> <tr> <td>寸法確認</td> <td><u>アンカーボルトの埋め込み長さを確認する。</u></td> <td><u>アンカーボルトの有効埋め込み長さが図-1の通りであること。</u></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">据付確認</td> <td><u>接合部の施工状況を確認する。</u></td> <td><u>高力ボルトの本数・種類が図-2の通りであること。</u></td> </tr> <tr> <td><u>外装材の施工状況を確認する。</u></td> <td><u>外装材の範囲が図-3の通りであること。</u></td> </tr> </tbody> </table>	確認事項	確認項目	確認内容	判定基準	構造強度 および 耐震性	材料確認	<u>鋼材の材質, 強度, 化学成分を確認する。</u>	<u>JIS G 3101, JIS G 3106, JIS G 3136, JIS G 3138, JIS G 3444, JIS G 3474, JIS G 3475, JIS G 4051, 又は建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u>	<u>トルシア型超高力ボルト (SHTB) の仕様を確認する。</u>	<u>建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u>	<u>アンカーボルトの材質, 強度, 化学成分を確認する。</u>	<u>JIS G 3138 に適合すること。</u>	<u>外装材の仕様を確認する。</u>	<u>実施計画に記載されている材料諸元に適合することを, 検査証明書, 出荷証明書又はメーカー技術資料により確認する。</u>	寸法確認	<u>アンカーボルトの埋め込み長さを確認する。</u>	<u>アンカーボルトの有効埋め込み長さが図-1の通りであること。</u>	据付確認	<u>接合部の施工状況を確認する。</u>	<u>高力ボルトの本数・種類が図-2の通りであること。</u>	<u>外装材の施工状況を確認する。</u>	<u>外装材の範囲が図-3の通りであること。</u>	1号機大型カバー設置に伴い追記
確認事項	確認項目	確認内容	判定基準																					
構造強度 および 耐震性	材料確認	<u>鋼材の材質, 強度, 化学成分を確認する。</u>	<u>JIS G 3101, JIS G 3106, JIS G 3136, JIS G 3138, JIS G 3444, JIS G 3474, JIS G 3475, JIS G 4051, 又は建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u>																					
		<u>トルシア型超高力ボルト (SHTB) の仕様を確認する。</u>	<u>建築基準法第 37 条第二号に基づく国土交通大臣の認定に適合すること。</u>																					
		<u>アンカーボルトの材質, 強度, 化学成分を確認する。</u>	<u>JIS G 3138 に適合すること。</u>																					
		<u>外装材の仕様を確認する。</u>	<u>実施計画に記載されている材料諸元に適合することを, 検査証明書, 出荷証明書又はメーカー技術資料により確認する。</u>																					
	寸法確認	<u>アンカーボルトの埋め込み長さを確認する。</u>	<u>アンカーボルトの有効埋め込み長さが図-1の通りであること。</u>																					
	据付確認	<u>接合部の施工状況を確認する。</u>	<u>高力ボルトの本数・種類が図-2の通りであること。</u>																					
<u>外装材の施工状況を確認する。</u>		<u>外装材の範囲が図-3の通りであること。</u>																						



変更前

変更後

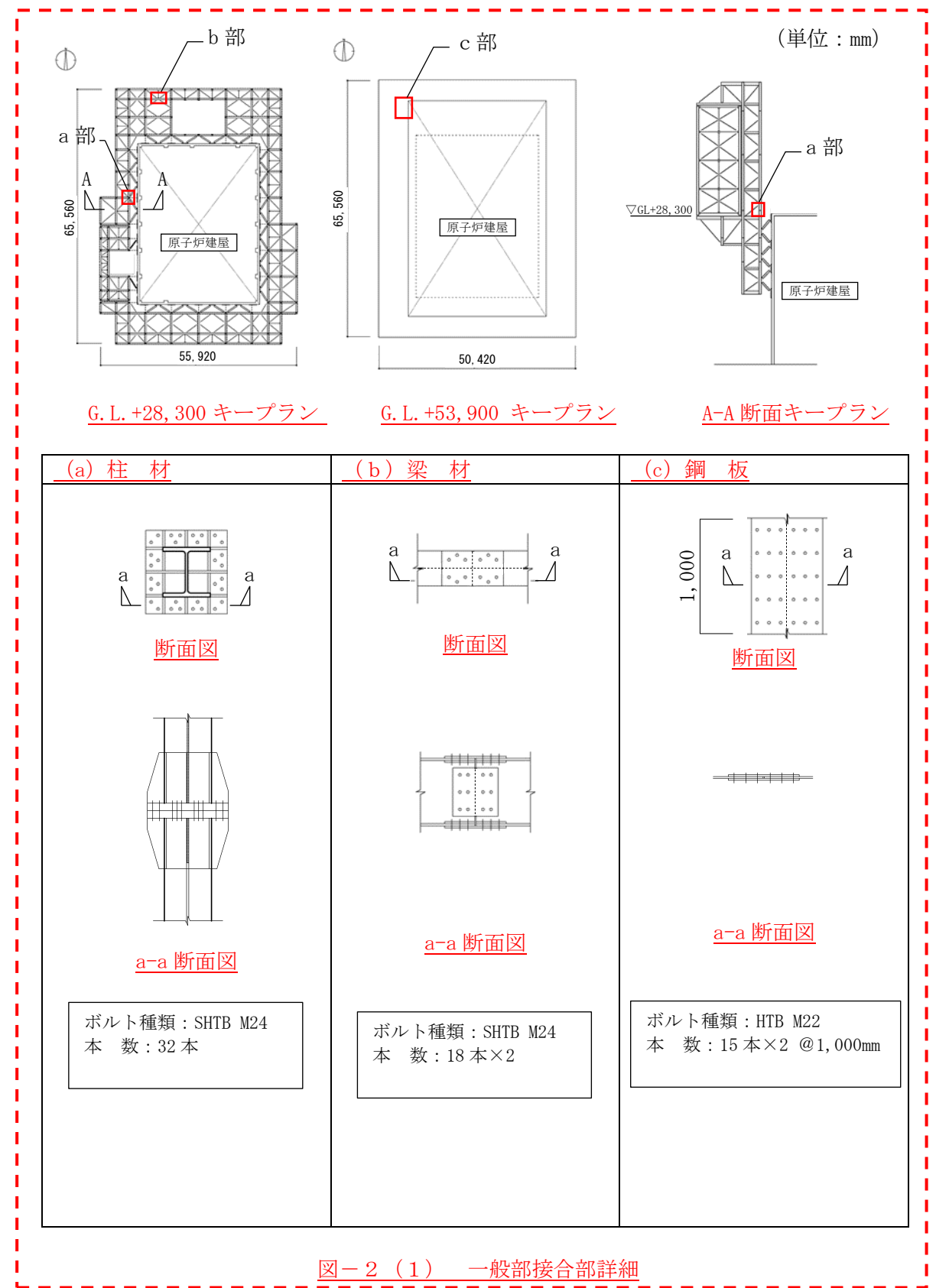
変更理由



変更前

変更後

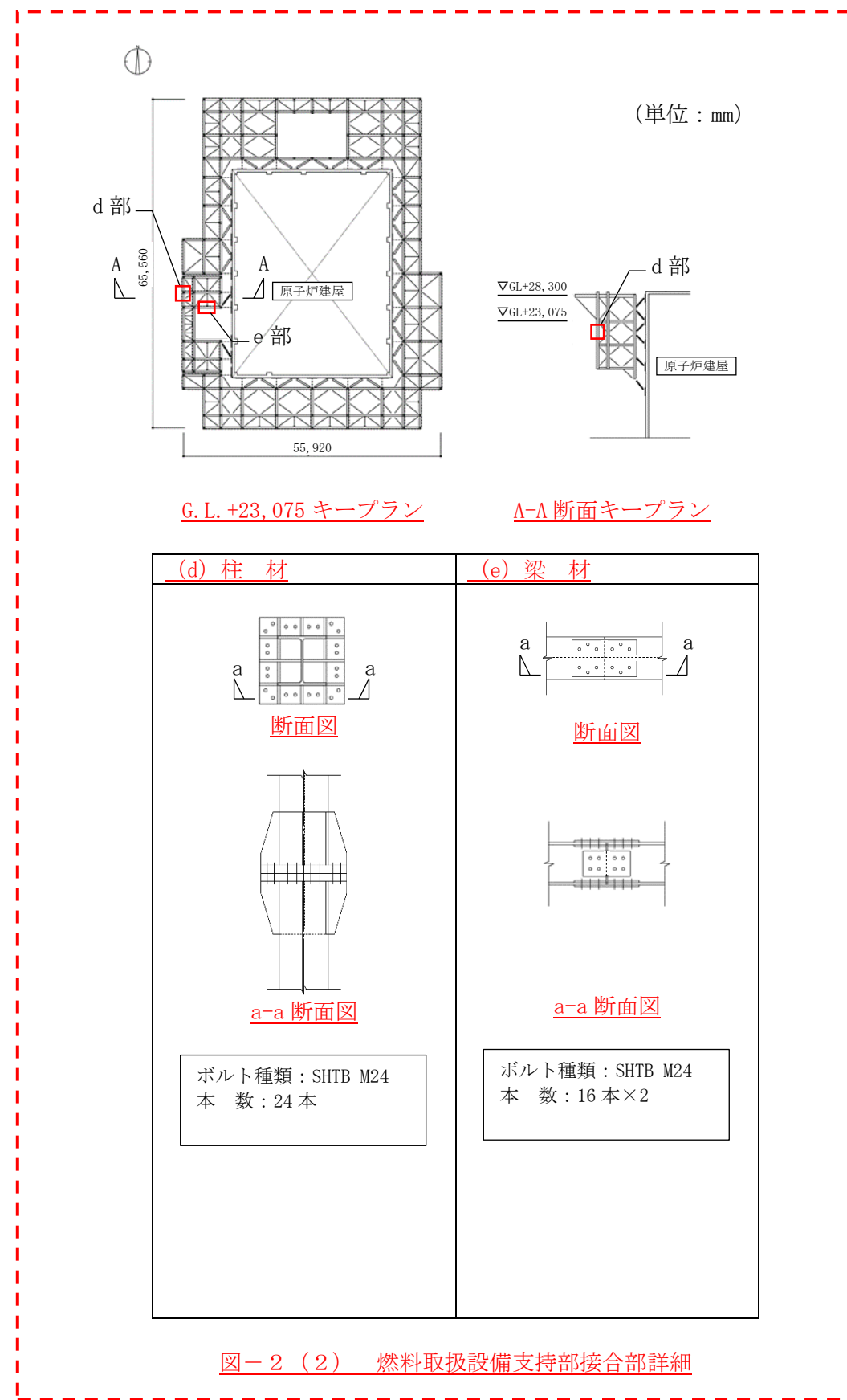
変更理由



変更前

変更後

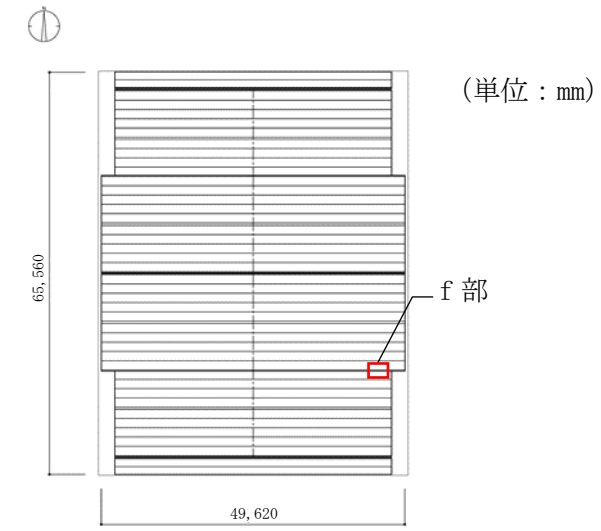
変更理由



変更前

変更後

変更理由



屋根伏図

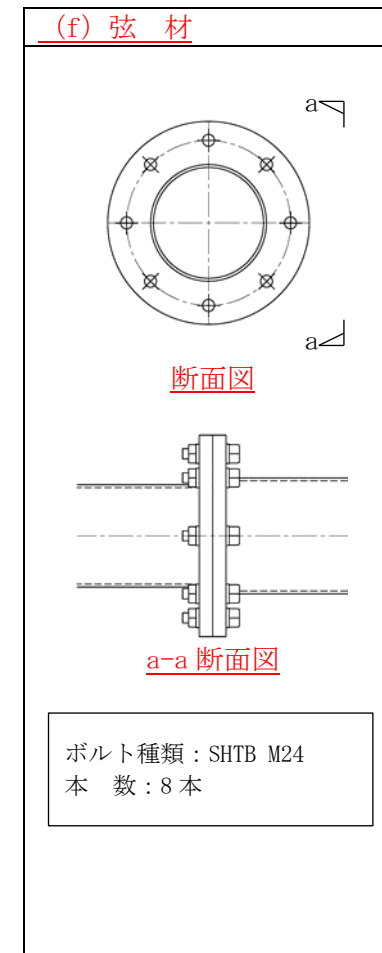
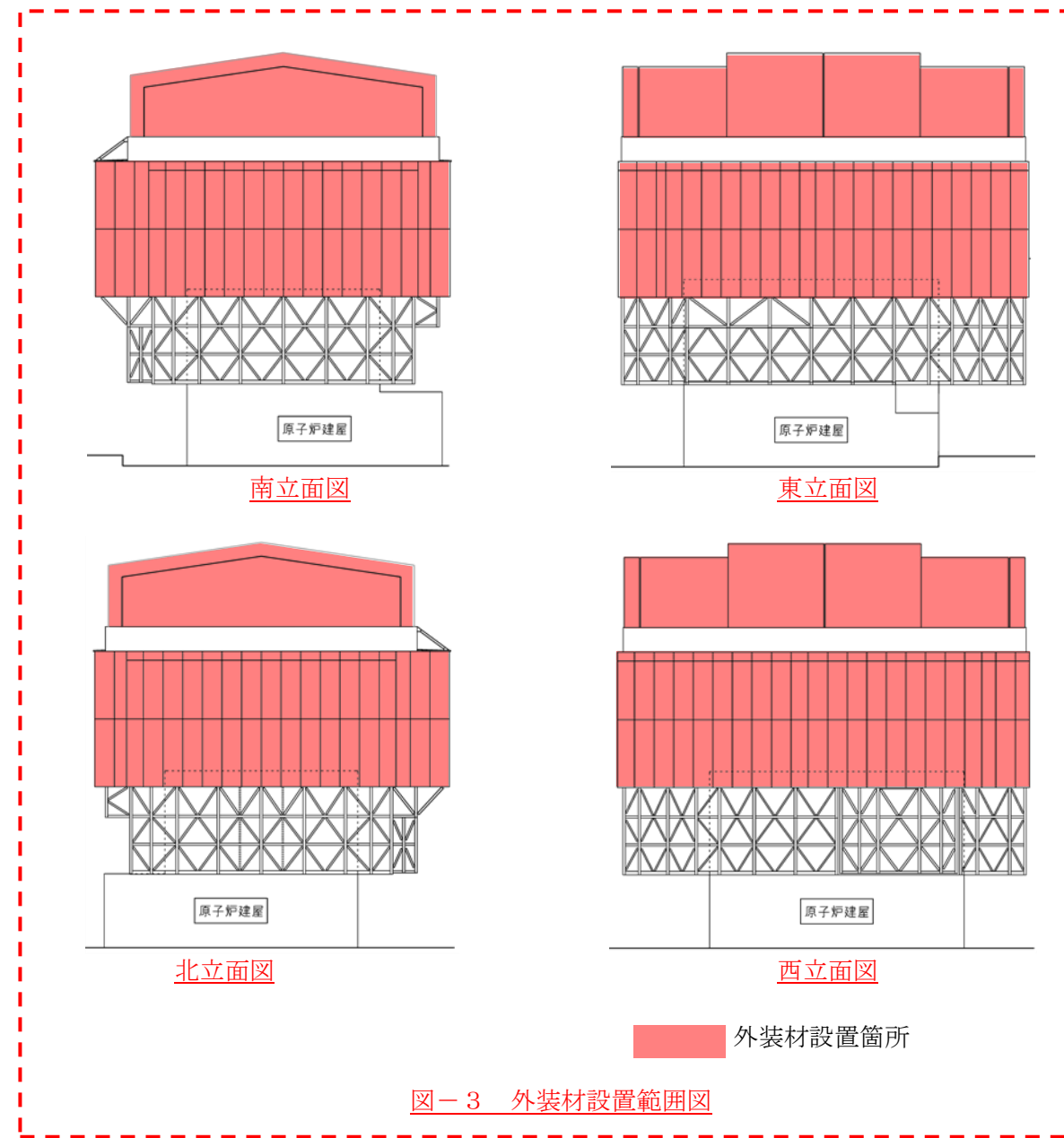


図-2(3) 屋根部接合部詳細

変更前

変更後

変更理由



変更前	変更後	変更理由
<p style="text-align: right;">添付資料-6</p> <p style="text-align: center;">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</p> <p>1. 適用範囲                      本書は、第1号機原子炉建屋カバー<u>排気設備停止前まで</u>の機能について記載するものである。                      なお、原子炉建屋カバー<u>排気設備停止以降については、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」を参照。</u></p> <p>(以下、省略)</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-6</p> <p style="text-align: center;">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</p> <p>1. 適用範囲                      本書は、第1号機原子炉建屋カバー<u>設置中</u>の機能について記載するものである。                      なお、原子炉建屋カバーは、<u>1号機大型カバーの設置に伴い解体する。</u></p> <p>(以下、省略)</p>	<p>1号機原子炉建屋カバー解体に伴う記載変更</p>