

高浜発電所第 3, 4 号機

燃料体に係る設計及び工事計画認可申請

(17行17列 B 型燃料集合体 (ウラン・プルト

トニウム混合酸化物燃料))

補足説明資料

【抜粋】

2020年 7月

関西電力株式会社

目 次

補足説明資料 1 設計及び工事計画認可申請における適用条文等の整理について

補足説明資料 2 設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

補足説明資料 3 強度に関する補足説明資料

補足説明資料 4 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する補足説明資料

今回追加

補足説明資料4

設計及び工事に係る品質マネジメントシステム
に関する補足説明資料

1. 概要

燃料体の設計及び工事に当たっては、国産燃料のみならず、海外で成型加工工事を実施するMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体も「設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」（以下、「品管説明書」という。）に基づき実施することとなる。

本資料は、MOX燃料体及び輸入ウラン燃料体に係る設計及び工事について、品管説明書における「3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」～「3.8 不適合管理」の主要なプロセスの具体的な管理の方法を説明するものである。

2. 品管説明書と具体的な管理の方法の対比

品管説明書の「3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。）」～「3.8 不適合管理」の主要なプロセスに対応するMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体における具体的な管理の方法について、表－1に示す。

なお、これらについては、既に燃料加工メーカーと契約を締結し、至近に成型加工工事を予定している高浜3,4号機向けMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体についての管理の方法を記載している。

また、参考にMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体の製造体制を図－1、2に示す。

表-1 品管説明書とMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法の対比（1/4）

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書（品管説明書）	MOX燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	備考
<p>3.1 設計、工事及び検査に係る組織（組織内外の相互関係及び情報伝達含む。） 設工認に基づく設計、工事及び検査は、第3.1-1図に示す本店組織及び発電所組織に係る体制で実施する。 また、設計（「3.3 設計に係る品質管理の方法」）、工事（「3.4 工事に係る品質管理の方法」）、検査（「3.5 使用前事業者検査の方法」）並びに調達（「3.6 設工認における調達管理の方法」）の各プロセスを主管する箇所を第3.1-1表に示す。（以下略）</p>	<p>燃料体に関する設計、工事及び検査に関する具体的な組織は以下のとおりである。 ・設計：原子燃料部門統括－原子燃料部長－燃料技術GCM^(注) ・工事：同上 ・検査：原子燃料部門統括－原子燃料部長－原燃品質・安全GCM</p>	<p>(同左)</p>	
<p>3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用（略） この設計は、設工認品質管理計画「3.2.1 設計及び工事のグレード分けの適用」に示すグレード分けに従い管理を実施する。</p>	<p>燃料体（MOX・ウランいずれも）は、品管説明書 添付1「当社におけるグレード分けの考え方」に従い、当社の社内標準である「グレード分け通達」に基づき、Aクラスと整理している。</p>	<p>(同左)</p>	
<p>3.2.2 設計、工事及び検査の各段階とその審査（略） 設計又は工事を主管する箇所の長並びに検査を担当する箇所の長は、第3.2-1表に示す「保安規定品質マネジメントシステム計画の対応項目」ごとのアウトプットに対する審査を実施するとともに、記録を管理する。（略）</p>	<p>設計に関しては、品管説明書 第3.2-1表のとおり実施し、記録を管理している。 工事に関しては、第3.2-1表のとおり実施し、記録を管理する予定である。</p>	<p>(同左)</p>	
<p>3.3 設計に係る品質管理の方法 設計を主管する箇所の長は、設工認における技術基準規則等への適合性を確保するための設計として、「要求事項の明確化」、「適合性確認対象設備の選定」、「基本設計方針の作成」及び「適合性を確保するための設計」、「設計のアウトプットに対する検証」の各段階を実施する。（3.3.1、3.3.2略）</p>	<p>設計を主管する燃料技術GCMは、3.3.1、3.3.2に基づき、「要求事項の明確化」、「適合性確認対象設備の選定」を行い、3.3.3に基づき、「基本設計方針の作成」及び「適合性を確保するための設計」、「設計のアウトプットに対する検証」を実施した。その結果を基に、設工認の要目表、基本設計方針、添付資料、図面等を取りまとめた。</p>	<p>(同左)</p>	<p>設工認に必要な要求事項は、品管説明書3.3.1項に示す「設置変更許可申請書」「技術基準規則」等で明確にしている。 各条文の対応に必要な適合性確認対象設備については、品管説明書3.3.2項に基づき抽出し、「様式-2」において整理している。</p>
<p>3.3.3 設工認における設計及び設計のアウトプットに対する検証 設計を主管する箇所の長は、適合性確認対象設備の技術基準規則等への適合性を確保するための設計を以下のとおり実施する。 ・「設計1」として、技術基準規則等の適合性確認対象設備に必要な要求事項を基に、必要な設計を漏れなく実施するための基本設計方針を明確化する。 ・「設計2」として、「設計1」の結果を用いて適合性確認対象設備に必要な詳細設計を実施する。 ・「設計1」及び「設計2」の結果を用いて、設工認に必要な書類等を作成する。 ・「設計のアウトプットに対する検証」として、「設計1」及び「設計2」の結果について、検証を実施する。</p>			

(注)「G」は「グループ」、「CM」は「チーフマネジャー」をいう。

表-1 品管説明書とMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法の対比(2/4)

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書(品管説明書)	MOX燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	備考
<p>3.4 工事に係る品質管理の方法 工事を主管する箇所の長は、設工認に基づく具体的な設備の設計の実施及びその結果を反映した設備を導入するために必要な工事を、「3.6 設工認における調達管理の方法」の管理を適用して実施する。</p>	<p>設工認に基づく具体的な設備の設計の実施(設計3)について、燃料技術GCMは3.4.1の(4)「設計3」を本店組織の工事を主管する箇所の長が調達しかつ調達管理として「設計3」を管理する場合に従い、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達により「設計3」を実施する。また、燃料技術GCMは、その調達の中で供給者が実施する「設計3」の管理を、調達管理として詳細設計の検証及び妥当性確認を行うことにより管理する。</p>	<p>(同左)</p>	<p>具体的には、3.6.3の(1)による添付4「当社における設計管理・調達管理について」の「2.仕様書作成のための設計について」による活動である。</p>
<p>3.5 使用前事業者検査の方法 使用前事業者検査は、適合性確認対象設備が、認可された設工認に記載された仕様及びプロセスのとおりであること、技術基準規則に適合していることを確認するため、保安規定に基づく使用前事業者検査を計画し、「検査・試験調達」に従い、工事実施箇所からの独立性を確保した検査体制のもと、実施する。</p>	<p>今後、使用前事業者検査を計画し、工事実施箇所(燃料技術G)からの独立性を確保した検査体制(原燃品質・安全GCMの下、検査員の資格を有した者)が使用前事業者検査を実施する予定である。</p>	<p>(同左)</p>	<p>品管説明書「3.4.2 具体的な設備の設計に基づく工事の実施」において、工事の中で使用前事業者検査を実施する場合は、「3.6 設工認における調達管理の方法」に従った調達製品の検証の中で使用前事業者検査を含めて実施することを記載している。</p>
<p>3.6 設工認における調達管理の方法 調達を主管する箇所の長は、設工認で行う調達管理を確実にするために、「施設管理調達」、「原子力部門における調達管理調達」及び「原子燃料サイクル調達」に基づき、以下に示す管理を実施する。(3.6.5略)</p>	<p>MOX燃料体に係る調達プロセスは当社の社内標準である「原子燃料サイクル調達」に定めており、同調達に基づき以下のとおり実施している。</p>	<p>輸入ウラン燃料体に係る調達プロセスは当社の社内標準である「原子燃料サイクル調達」に定めており、同調達に基づき以下のとおり実施している。</p>	<p>品管説明書3.6.5項は調達管理の特例に関する事項であることから、本対比表では省略する。</p>
<p>3.6.1 供給者の技術的評価 調達を主管する箇所の長は、供給者が当社の要求事項に従って調達製品を供給する技術的な能力を判断の根拠として、供給者の技術的評価を実施する。</p>	<p>これまでの製造実績等の評価及び品質保証システム監査により、MOX燃料体の調達先が、「MOX燃料成型加工標準仕様書」に示す要求事項を満たす技術能力及び品質保証に係る能力を有していることを確認している。</p>	<p>これまでの製造実績等の評価及び品質保証システム監査により、輸入ウラン燃料体の調達先が、「ウラン燃料成型加工標準仕様書」に示す要求事項を満たす技術能力及び品質保証に係る能力を有していることを確認している。</p>	
<p>3.6.2 供給者の選定 調達を主管する箇所の長は、設工認に必要な調達を行う場合、(中略)調達の内容に応じたグレード分けの区分を明確にした上で、調達に必要な要求事項を明確にし、契約を主管する箇所の長へ供給者の選定を依頼する。また、契約を主管する箇所の長は、「3.6.1 供給者の技術的評価」で、技術的な能力があると判断した供給者を選定する。</p>	<p>燃料体(MOX・ウランいずれも)は、当社の社内標準である「グレード分け調達」に基づき、Aクラスと整理している。供給者の選定に当たっては、調達に必要な要求事項を標準仕様書等で明確にする等、品管説明書に記載のとおり供給者を選定している。</p>	<p>(同左)</p>	
<p>3.6.3 調達製品の調達管理(略) 調達を主管する箇所の長は、調達に関する品質保証活動を行うに当たって、原子力安全に対する影響及び供給者の実績等を考慮し、グレード分けの区分を明確にした上で、以下の調達管理に基づき業務を実施する。</p>	<p>対角線</p>	<p>対角線</p>	
<p>また、一般産業用工業品については、(1)の調達仕様書を作成するに当たり、あらかじめ採用しようとする一般産業用工業品について、原子力施設の安全機能に係る機器等として使用するための技術的な評価を行う。</p>	<p>(対象外)</p>	<p>(対象外)</p>	<p>MOX・ウラン燃料体共に、一般産業用工業品ではない。</p>

表-1 品管説明書とMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法の対比(3/4)

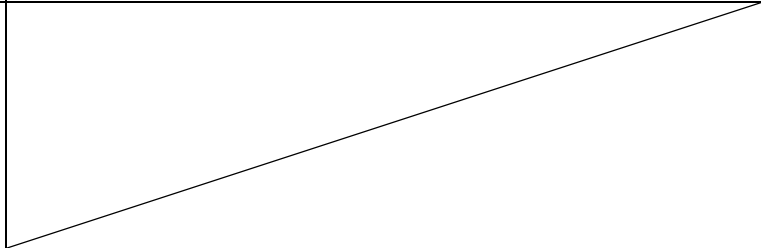
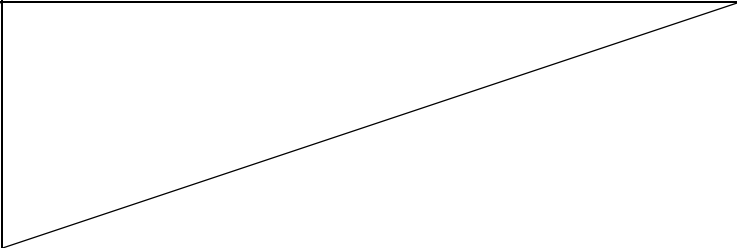
設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書(品管説明書)	MOX燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	備考
<p>(1) 仕様書の作成 <u>調達を主管する箇所の長は、業務の内容に応じ、以下のa~oを記載した仕様書を作成し、供給者の業務実施状況を適切に管理※する。(「3.6.3(2) 調達製品の管理」参照)</u> (略)</p>	<p>MOX燃料体の調達に係る要求事項を「MOX燃料成型加工標準仕様書」として明確にしている。 また、規制当局の立ち入りについては、必要に応じて規制当局が加工施設等に立ち入り、当社の品質保証活動の妥当性について調査を行うことができることを契約書に定めている。</p>	<p>ウラン燃料体(輸入ウラン含む)の調達に係る要求事項を「ウラン燃料成型加工標準仕様書」として明確にしている。 また、規制当局の立ち入りについては、必要に応じて規制当局が加工施設に立ち入り、当社の品質保証活動の妥当性について調査を行うことができることを契約書に定めている。</p>	
<p>(2) 調達製品の管理 <u>調達を主管する箇所の長は、当社が仕様書で要求した製品が確実に納品されるよう調達製品が納入されるまでの間、「施設管理通達」、「原子力部門における調達管理通達」及び「原子燃料サイクル通達」に従い、業務の実施に当たって必要な図書を供給者に提出させ、それを審査し確認する等の製品に応じた必要な管理を実施する。</u></p>	<p>契約に基づき提出される書類の審査及び定期監査を通じて、当社の調達要求事項に基づきMOX燃料集合体の製造に係る品質保証活動が適切に実施されていることを確認する予定である。</p>	<p>契約に基づき提出される書類の審査及び定期監査を通じて、当社の調達要求事項に基づき輸入ウラン燃料集合体の製造に係る品質保証活動が適切に実施されていることを確認する予定である。</p>	<p>MOX燃料体については、品質監査を実施済み。 輸入ウラン燃料については、今後実施予定。 (3.6.4項参照)</p>
<p>(3) 調達製品の検証 (略) また、調達を主管する箇所の長は、調達製品が調達要求事項を満たしていることを確認するために実施する検証を、以下のいずれか1つ以上の方法により実施する。</p>			
<p>a. 検査・試験 調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、「検査・試験通達」に基づき工場又は発電所で検査・試験を実施する。 調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、検査・試験のうち、当社が立会又は記録確認を行う検査・試験に関して、以下の項目のうち必要な項目を含む要領書を供給者に提出させ、それを事前に審査し、承認した上で、その要領書に基づく検査・試験を実施する。</p>	<p>当社が事前に審査し、承認した「試験検査要領書」に基づき、加工施設にて、調達製品の検証に係る検査を実施する予定である。</p>	<p>(同左)</p>	<p>MOX燃料体に係る部材については、既に製造が完了し、調達製品の検証に係る検査を実施している。 (使用前事業者検査については、改めて実施する予定。)</p>

表-1 品管説明書とMOX燃料体及び輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法の対比（4/4）

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書（品管説明書）	MOX燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	輸入ウラン燃料体の設計、工事に係る具体的な管理の方法	備考
<p>e. 作業中のコミュニケーション等 調達を主管する箇所の長又は検査を担当する箇所の長は、調達した役務の実施中に、適宜コミュニケーションを実施すること及び立会等を実施することにより検証を行う。</p>	<p>社員を現地工場に派遣し、MOX燃料体の製造の工程ごとに、製造前に定める検査要領に従い、適切なタイミングで立会検査（抜取検査及び記録確認）を実施し、オラノサイクル社の検査が適切に行われていること、及び製品の品質が適正に確保されていることを確認する予定である。</p> <p>現場巡視によりMOX燃料体の製造状況を確認する予定である。</p> <p>オラノサイクル社は、当社MOX燃料集合体の品質保証に係る不適合が発生した場合には、定められた方法及び体制に従って原燃工へ連絡することとしている。 また、原燃工は、品質保証に係る通常の不適合を超える異常な事態の発生について連絡を受けた場合には、定められた方法及び体制に従って当社へ連絡することとしている。 さらに、当社は、品質保証に係る通常の不適合を超える異常な事態の発生について連絡を受けた場合に規制当局へ連絡する方法及び体制について定めている。</p>	<p>社員を現地工場に派遣し、輸入ウラン燃料体の製造の工程ごとに、製造前に定める検査要領に従い、適切なタイミングで立会検査（抜取検査及び記録確認）を実施し、Framatome Inc.の検査が適切に行われていること、及び製品の品質が適正に確保されていることを確認する予定である。</p> <p>現場巡視により輸入ウラン燃料体の製造状況を確認する予定である。</p> <p>Framatome Inc.は、当社輸入ウラン燃料集合体の品質保証に係る不適合が発生した場合には、定められた方法及び体制に従って三菱原子燃料へ連絡することとしている。 また、三菱原子燃料は、品質保証に係る通常の不適合を超える異常な事態の発生について連絡を受けた場合には、定められた方法及び体制に従って当社へ連絡することとしている。 さらに、当社は、品質保証に係る通常の不適合を超える異常な事態の発生について連絡を受けた場合に規制当局へ連絡する方法及び体制について定めている。</p>	
<p>3.6.4 請負会社他品質監査 供給者に対する監査を主管する箇所の長は、供給者の品質保証活動及び健全な安全文化を育成し維持するための活動が適切で、かつ、確実に行われていることを確認するために、<u>請負会社他品質監査を実施する。</u></p>	<p>原燃工熊取事業所を対象にして、2019年6月11日～13日、オラノサイクル社メロックス工場を対象にして、2019年6月26日～28日及び7月1日に品質監査を実施。</p>	<p>今後、製造前に三菱原子燃料及びFramatome Inc.を対象として監査を実施予定である。 なお、両社ともISO9001:2015の認証を取得している。</p>	<p>「3.6.3(3)f. 請負会社他品質監査」は3.6.4を参照。</p>
<p>3.7 記録、識別管理、トレーサビリティ (略)</p>	<p>品管説明書に従い、当社の社内標準である「原子力部門における文書・管理通達」に基づき、文書及び記録の管理を実施する予定である。</p>	<p>(同左)</p>	
<p>3.8 不適合管理 設工認に基づく設計、工事及び試験・検査において発生した不適合については「不適合管理および是正処置通達」に基づき処置を行う。</p>	<p>不適合が発生した場合は、品管説明書に従い、当社の社内標準である「不適合管理および是正処置通達」に基づき、処置を行う予定である。</p>	<p>(同左)</p>	

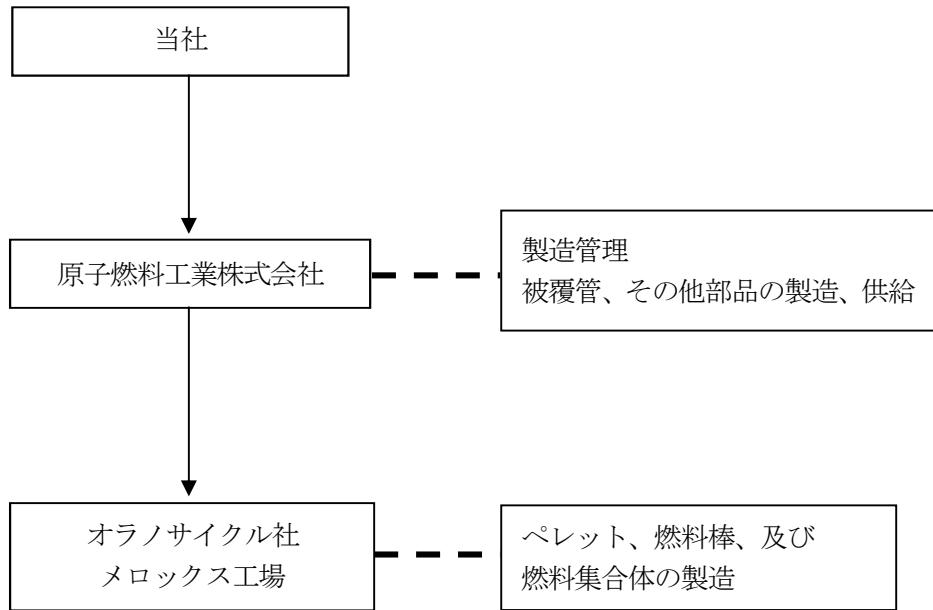


図-1 MOX燃料体の製造体制

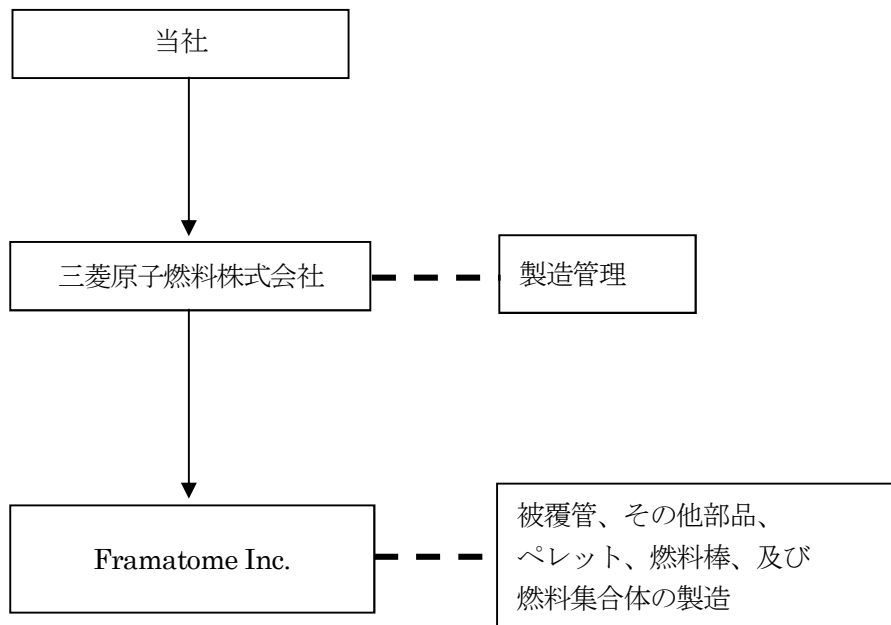


図-2 輸入ウラン燃料体の製造体制

高浜発電所第 3, 4 号機

燃料体に係る設計及び工事計画認可申請

(17行17列 A 型燃料集合体 (輸入))

(ウラン燃料))

補足説明資料

【抜粋】

2020年 7月

関西電力株式会社

目 次

補足説明資料 1 設計及び工事計画認可申請における適用条文等の整理について

補足説明資料 2 設計及び工事計画認可申請書に添付する書類の整理について

補足説明資料 3 強度に関する補足説明資料

補足説明資料 4 上部支持板（上部ノズル）と制御棒案内シンプルの組立手順の変更について

補足説明資料 5 設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する補足説明資料

今回追加（資料 1 - 1 と同じ）