

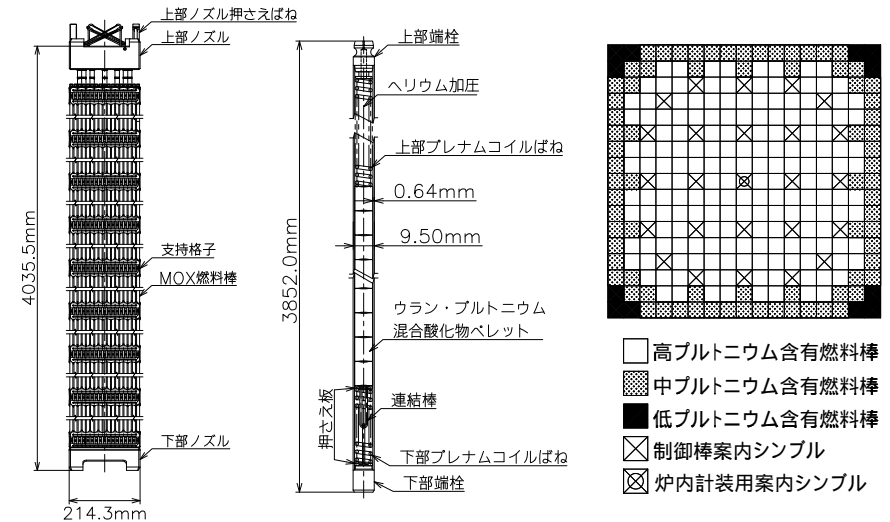
高浜発電所第3、4号機用ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)燃料に係る輸入燃料体検査補正申請書の概要について

表1 輸入燃料体検査申請書および補正申請書の記載内容比較

輸入燃料体検査申請書 記載内容 (平成20年11月10日申請)		輸入燃料体検査補正申請書 記載内容 (平成21年10月9日補正)		備考
申請書の構成	記載概要	申請書の構成	記載概要	
本文	燃料の種類、 初期濃縮度 、燃焼率、燃料体の構造、 燃料体の個数 、製造者、使用発電所、検査希望年月日および場所 「製造体数16体」	本文	燃料の種類、 初期濃縮度 、燃焼率、燃料体の構造、 燃料体の個数 、製造者、使用発電所、検査希望年月日および場所 「製造体数12体」	内容は表2のとおり。
添付書類	一、燃料体の耐熱性、耐放射線性、耐腐食性その他の性能に関する説明書	なし	-	電気事業法施行規則に基づき、補正申請時は添付不要。
	二、燃料要素の強度計算書	なし	-	
	三、燃料体の構造図	なし	-	
	四、加工のフローシート	なし	-	
	五、燃料材、燃料被覆材その他の部品の組成、構造、強度等に関する 試験の計画 に関する資料	添付書類	五、燃料材、燃料被覆材その他の部品の組成、構造、強度等に関する 試験の結果 に関する資料	添付-1のとおり。
	六、品質保証の 計画 に関する説明書		六、品質保証に 関する説明書	添付-2のとおり。

表2 本文での主な記載内容

燃料の種類	ウラン・プルトニウム混合酸化物
初期濃縮度	製造した燃料のプルトニウム含有率等を記載
燃焼率	燃料体最高 45,000MWd/t
燃料体の構造	全長：4035.5mm 断面寸法214.3mm×214.3mm 燃料棒の数量：燃料体あたり264本
燃料体の個数	高浜発電所第3号機向け 8体(燃料体番号KGKT01~08) 高浜発電所第4号機向け 4体(燃料体番号KGKT09~12) (注：各号機で申請、合計12体)
製造者	メロックス社
使用発電所	高浜発電所 第3(4)号機
検査希望年月日および場所	平成20年11月10日～平成22年12月31日 原子力事業本部および高浜発電所



(参考) MOX燃料の構造図

検査結果の概要について

添付書類五、「燃料材、燃料被覆材その他の部品の組成、構造、強度等に関する試験の結果に関する資料」

当社は、ペレット、燃料棒、燃料集合体の製造期間中、**当社検査員をメロックス工場に派遣し、製造の工程ごとに抜取検査を実施し、メロックス社が行った検査等の品質管理活動が適切であることを確認した上で、品質記録の記録確認を実施した。**

原子燃料工業(株)熊取事業所で製造したその他の部品(燃料被覆管、端栓、上部・下部ノズル、支持格子等)については、**当社検査員を原子燃料工業熊取事業所に派遣し、抜取検査を実施し、原子燃料工業が行った検査等の品質管理活動が適切であることを確認した上で、品質記録の記録確認を実施した。**

その結果、ペレット、燃料棒、燃料集合体およびその他の部品に対する**全ての輸入燃料体検査項目について合格であり、MOX燃料が定められた仕様を満足していることを確認した。**

【メロックス社メロックス工場】

ペレット、燃料棒、燃料集合体の輸入燃料体検査項目

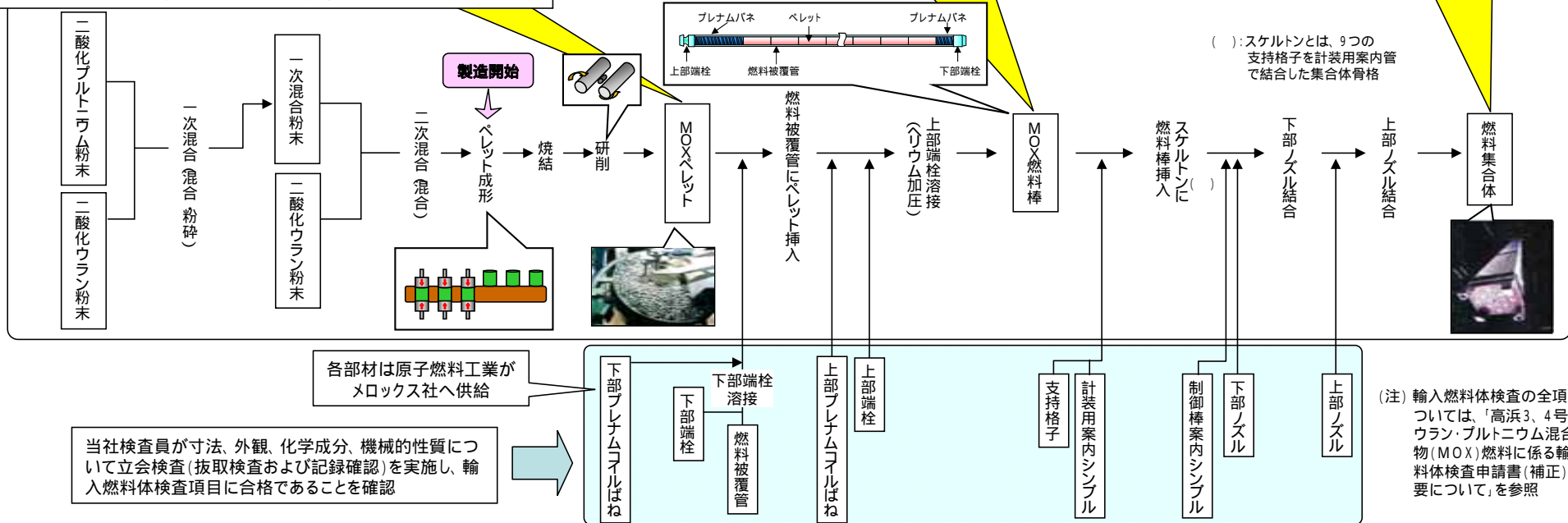
検査項目	検査実施方法		検査結果
	抜取検査	記録確認	
不純物	-		合格
U-235濃度	-		合格
プルトニウム含有率	-		合格
プルトニウム組成	-		合格
直径	-		合格
密度	-		合格
外観	-		合格
U+Pu+Am含有率	-		合格
O/M比	-		合格
プルトニウム均一度	-		合格

検査項目	検査実施方法		検査結果
	抜取検査	記録確認	
全長	-		合格
プレナム長さ	-		合格
溶接部外径(上部)	-		合格
わん曲	-		合格
外観	-		合格
表面汚染	-		合格
ヘリウム漏えい	-		合格
溶接部健全性(上部)	-		合格

検査項目	検査実施方法		検査結果
	抜取検査	記録確認	
燃料棒間隔	-		合格
全長	-		合格
エンベロープ	-		合格
直角度	-		合格
燃料棒とノズルの間隔	-		合格
外観	-		合格
燃料棒組込位置	-		合格

：不純物には、水素含有率、ボロン当量を含む

メロックス工場におけるMOX燃料製造の主な流れ



【原子燃料工業(株)熊取事業所】

品質保証活動結果の概要について

添付書類六、「品質保証に関する説明書」

【製造前に行った品質保証活動】

当社は、原燃工およびメロックス社に対し、契約前の品質保証システム監査および契約後の定期監査の結果に基づき両社を評価し、当社の要求事項を満足する能力があるものと判断した。

【製造期間を通じた品質保証活動】

当社は、MOX燃料の製造期間を通じてメロックス工場に当社社員を2名～6名(延べ約630人・日)派遣し、以下の品質保証活動を実施することにより、**当社要求事項を満たすMOX燃料が製造されたことを確認**した。

異常事態発生時の連絡

- ・当社MOX燃料の品質保証に係る異常事態が発生した場合、メロックス社 原子燃料工業 当社 規制当局等の連絡方法、体制をあらかじめ構築
- ・メロックス社および原子燃料工業とともに、製造開始前に連絡訓練を実施し機能することを確認

検査・試験管理

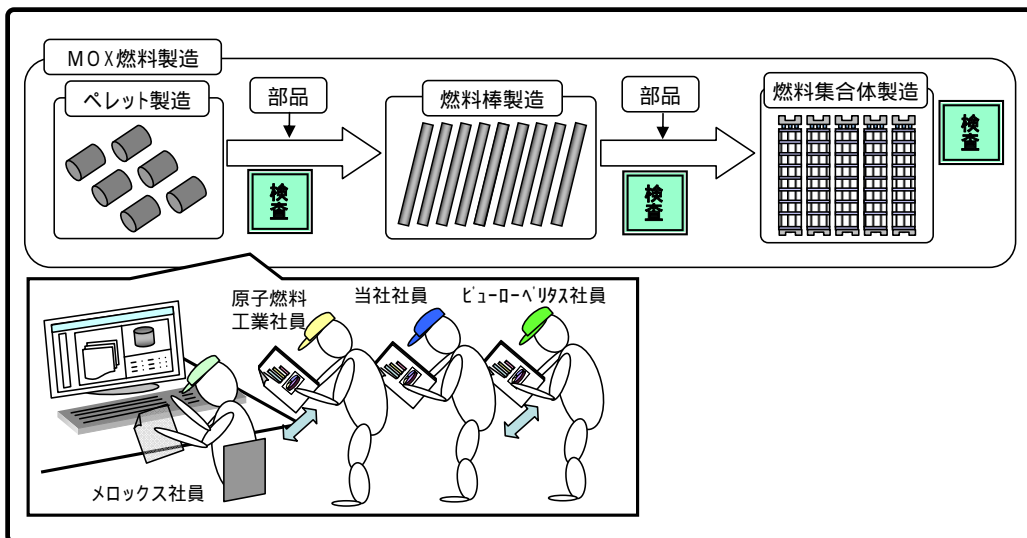
- ・工程ごとに適切なタイミングで4.1回に亘る立会検査を実施し、メロックス社の検査が適切に行われていること、およびMOX燃料の品質が適正に確保されていることを確認
- ・ペレット、燃料棒の初期製造時に抜取個数を増加した綿密な立会検査の実施、模擬燃料集合体組み立ての実施により、安定した品質の製品が製造できることを確認

製造状況等の確認

- ・製造状況および品質保証活動状況を確認するために、**工程監査をペレット、燃料棒、模擬燃料集合体の工程ごとに計2.6日実施し、巡視を当社向けMOX燃料の製造・検査の工程稼働日には休日を除き毎日実施**
- 工程監査：初期製造時および模擬燃料集合体組み立て時に、適切な手順書に従い製造/検査が実施されていること、品質記録が適切に作成されていること等を確認
- 巡視：日常的な現場観察により、製造状況および製造に係る品質保証活動が手順に従い適切に実施されていることを確認

第三者機関の活用

- ・第三者機関である仏国ビューローベリタス社が全ての立会検査および工程監査に立会い、当社が計画に従い適切に実施していることを確認



ペレット自主検査への対応

(1) 概要

本年6月、原子燃料工業とメロックス社がペレットの性状を確認するための自主検査の一つを実施したところ、一部のペレットで目標値の範囲内に収まらない測定値を示すものがあった。当社は当該ペレットを使用しないこととし、MOX燃料の製造体数を当初計画の16体から12体に変更した。

(2) 事象に係る品質保証活動

ペレットの製造については、工程監査および巡視により適切に実施されていることを確認した。

当該自主検査については、以下の確認をしており、検査方法は妥当であり、検査結果は信頼できると判断した。

- ・工程監査において、当該自主検査が適切な手順書に従って実施され、品質記録も適切に作成されていることを確認
- ・日常的な巡視においても手順に従い当該自主検査が実施されていることを確認

12体のMOX燃料に使われているペレットについては、当該自主検査を含む、全ての検査結果について、合格であることを確認した。

以上より、**12体のMOX燃料に使われているペレットは、その品質が十分に確保されていることを確認した。**

なお、本事象に係る原因究明および今後の対策については、ペレットの製造工程が機微情報であるため、MOX燃料製造メーカーであるメロックス社が主体的に取り組む事項であるが、当社は適宜、改善状況を確認することとする。

(参考) 製造期間を通じた品質保証活動の具体的実績の説明

平成21年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
ペレット製造 燃料棒製造 燃料集合体製造	1/30							8/28
	メロックス工場でのMOX燃料製造							
立会検査 (抜取検査、記録確認)	←----- 当社の立会検査を41回実施 ----->							
工程監査	←----- ペレット工程監査 -----> ←----- 燃料棒工程監査 -----> ←----- 模擬燃料集合体工程監査 ----->							
巡視	当社向けMOX燃料の製造・検査の工程を毎日巡視(休日除く)							
現地駐在体制 (人)	・派遣体制：2人～6人(延べ約630人・日) ・現地駐在責任者1名、検査・巡視員1～3名の体制。なお工程監査時は監査チームが加わる。(重複有り)							