

平成 22 年 1 月  
四国電力株式会社

## 伊方 3 号機 MOX 燃料の健全性について

- 昨年 8 月、仏国メロックス工場で MOX 燃料を製造中の他電力において、MOX ペレットの自主検査の一つで、一部のペレットが目標値の範囲に収まらない測定値を示すものがあったため当該ペレットを採用しない旨のプレス発表があった。
  
- 当社は、仏国メロックス工場において、MOX 燃料の製造段階から当社駐在員により徹底した品質保証活動を行ってきた。この MOX 燃料は、法令に基づく国の輸入燃料体検査にすべて合格しており、その安全性が確認されている。  
(平成 21 年 7 月 15 日、合格証受領)

さらに、国の検査とは別に、均質な製品が安定的に供給されること等を目的として自主検査を行い、すべて合格しており、当社 MOX 燃料は品質が確保されている。  
(ペレットの検査内容は、添付資料参照)

### 【添付資料】

1. MOX ペレットに関する輸入燃料体検査
2. MOX ペレットに関する自主検査

○MOX ペレットに関する輸入燃料体検査

項目	内容	目的	結果
①不純物	炭素、フッ素、水素などの不純物濃度を測定し、上限範囲内であることを確認する。	不純物が含まれることによって被覆管 <sup>(※3)</sup> 内面が腐食する可能性があることから、被覆管の健全性に問題がないか等を確認するため。	良
② <sup>235</sup> U 濃度	<sup>235</sup> U 濃度を測定し、設計値を基準とする範囲内であることを確認する。	局所的な出力の上昇につながるような濃度のばらつきがないかを確認するため。	良
③プルトニウム含有率	プルトニウム含有率を測定し、その分布の度合いが範囲内であることを確認する。	局所的な出力の上昇につながるような濃度のばらつきがないかを確認するため。	良
④プルトニウム組成	プルトニウム同位体 <sup>(※1)</sup> の濃度を測定し、範囲内であることを確認する。	プルトニウムの種類( <sup>239</sup> Pu、 <sup>240</sup> Pu など)ごとに、定められた濃度であることを確認するため。これを基にプルトニウム含有率の範囲が決まる。	良
⑤外径	燃料ペレット外径を測定し、範囲内であることを確認する。	被覆管の中に燃料ペレットを封入したとき、燃料ペレットで発生した熱が被覆管へ伝わりやすい間隔となる大きさか、また、適切な間隔があり燃料棒の内圧等に問題がないかを確認するため。	良
⑥密度	燃料ペレット密度を測定し、範囲内であることを確認する。	局所的な出力の上昇につながる密度のばらつきがないことを確認するため。	良
⑦外観	燃料ペレット表面の割れ、きず等を確認する。	燃料ペレットに発生した表面の割れ等によって、燃料ペレットで発生した熱が被覆管に伝わりにくくなる可能性があることから、燃料の温度に問題がないかを確認するため。	良
	燃料ペレット表面の汚れを確認する。	製造工程においては、汚れが付着しないように管理されているが、万が一、汚れが付着していた場合は、被覆管へ影響を及ぼす可能性があることから、被覆管の健全性に問題がないかを確認するため。	
⑧Pu+U+ <sup>241</sup> Am 含有率	プルトニウム、ウラン、 <sup>241</sup> Am (アメリシウム)の合計の含有率を測定し、下限値以上であることを確認する。	炉心性能(炉心での各々の燃料の燃え方のバランス)に影響を及ぼすことなく、必要な出力を得ることができる濃度であるかを確認するため。	良
⑨O/M 比	酸素原子数と金属原子(Pu+U+ <sup>241</sup> Am)数の比を測定し、範囲内であることを確認する。	原子数の比の違いによる燃料ペレットの性質(熱の伝わり方等)の変化によって、燃料ペレットが高温になりすぎないか等を確認するため。	良
⑩プルトニウム均一度	燃料ペレットのプルトニウムスポット <sup>(※2)</sup> 径の最大値を測定し、上限範囲内であることを確認する。	局所的な出力の上昇につながるような大きさのプルトニウムスポットがないことを確認するため。	良

(※1) 例えばプルトニウムの種類として、核分裂しやすい「<sup>239</sup>Pu」や核分裂しにくい「<sup>240</sup>Pu」など、いくつかの種類があり、これらをプルトニウムの「同位体」という。

(※2) 局所的にプルトニウム濃度が高い箇所を「プルトニウムスポット」という。

(※3) 燃料ペレットを封入する金属の細長い筒のこと。

## ○MOX ペレットに関する自主検査

項目	内容	目的	結果	
ペレットの性状に関する項目	①不純物	国の検査項目以外の不純物濃度を測定し、上限範囲内であることを確認する。	より多くの不純物濃度の測定値を過去の製造実績と比較することで、粉末混合工程、プレス工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	②ウラン同位体組成	$^{234}\text{U}$ 、 $^{236}\text{U}$ 、 $^{238}\text{U}$ の濃度を測定する。	原料として使用したウランが、契約どおりのもの(劣化ウラン)であることを確認するため。	良
	③プルトニウム含有率	プルトニウム含有率の平均値を測定し、範囲内であることを確認する。	平均値を確認し、それを過去の製造実績と比較することで、粉末混合工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	④外観	燃料ペレット表面の粗度(なめらかさ)等を観察する。	測定値を過去の製造実績と比較することで、プレス工程、研削工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	⑤プルトニウム均一度	プルトニウムスポットの内、ある大きさ以下の径を持つプルトニウムスポットの存在割合が下限値以上であることを確認する。	最大値だけでなく、小さいプルトニウムスポットも確認し、それを過去の製造実績と比較することで、粉末混合工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	⑥溶解度	薬品中での溶け方を測定する。	今後の参考としてデータ収集を行うため。	良
	⑦ $^{235}\text{U}$ 濃度	$^{235}\text{U}$ 濃度の設計値を確認する。	製造段階の仕様が、契約で定めた範囲内であることを確認するため。	良
	⑧ガス含有率	燃料ペレット内に存在する単位重量あたりのガス(気体)体積について上限範囲内であることを確認する。	測定値を過去の製造実績と比較することで、粉末混合工程、プレス工程、焼結工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	⑨結晶粒径	燃料ペレットを構成する組織(結晶)の粒径を観察する。	測定値を過去の製造実績と比較することで、焼結工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良
	⑩再焼結密度	燃料ペレットを高温にした後の密度変化を測定し、範囲内であることを確認する。		良
その他	寸法	燃料ペレットの高さ等を測定し、範囲内であることを確認する。	測定値を過去の製造実績と比較することで、プレス工程において同程度の品質の製品が安定して製造されていることを確認するため。	良