

# 「伊方発電所・MOX新燃料搬入安全対策書」

(要約)

平成21年3月

愛媛県

## 目 次

1	概要 .....	1
2	搬入物件 .....	1
3	輸送物の安全対策 .....	1
4	事故発生の未然防止対策 .....	2
5	法令に基づく輸送時の安全確認 .....	4
6	安全評価 .....	5
7	結論 .....	5
8	資料 .....	6
	○資料1 MOX新燃料輸送関係法令	
	○資料2 伊方発電所新燃料搬入状況(ウラン新燃料)	
	○資料3 伊方発電所使用済燃料輸送状況(ウラン使用済燃料)	

## 1 概要

本要約は、四国電力から1月28日に提出のあった伊方発電所MOX燃料搬入安全対策書を、核物質防護上の制約の範囲内で要約したものであり、その概要は次のとおりである。

- (1) 四国電力(株)は、伊方3号機用MOX新燃料を搬入するため、新燃料輸送を行う計画である。  
MOX新燃料は、専用の輸送容器に入れ、仏国シェルブール港から伊方発電所専用岸壁まで海上輸送する計画である。
- (2) 平成20年12月末までに、伊方発電所へのウラン新燃料の搬入については39回、伊方発電所からの使用済燃料の輸送については、国内向け21回、海外向け18回、それぞれ実施されているが、放射線事故発生の例はない。
- (3) MOX新燃料は、A型核分裂性輸送物に該当するウラン新燃料と比べると、内包する放射エネルギーが多いため、ウラン使用済燃料と同様のBM型核分裂性輸送物に該当し、搬入の安全対策については、ウラン使用済燃料の輸送と同様に、関係法令に基づく規制や安全確認等を受けるとともに、事故発生の未然防止対策が講じられている。

## 2 搬入物件

### (1) 物品

3号機用MOX新燃料

### (2) 輸送容器

輸送容器は、その設計、製作について、国土交通省による承認を受けたものを使用する。

輸 送 容 器 緒 元

型 式	TN - 12P (M) 型
寸 法	外 径 約2.5m 長 さ 約6.2m (緩衝体を含む)
重 量	約100t

## 3 輸送物の安全対策

今回搬入する輸送物は、輸送開始前に国土交通省の発送前検査を受け、輸送物が「BM型核分裂性輸送物」としての技術上の基準を満足していることの確認を受けている。

### (1) 輸送容器

今回使用する輸送容器は、国土交通省の承認を受けており、以下のような安全性能を満足す

る。

#### ア 未臨界性

輸送容器に収納されるMOX燃料は、一定の間隔が保たれ、さらに燃料保持部は中性子をよく吸収するほう素が多く含まれたステンレス鋼で構成されているため、仮に容器内部に水が入った場合でも、臨界に達する可能性はない。

#### イ 放射線遮へい性

輸送物の予想最高線量当量率は下表のとおり法令上の限度よりも十分低く、安全である。

輸送容器外における予想最高線量当量率

項 目	予想最高線量当量率	法令上の線量当量率の限度
容 器 表 面	約 1,350 マイクロシーベルト/時	2,000 マイクロシーベルト/時以下
容器表面から 1 m 離れたところ	約 90 マイクロシーベルト/時	100 マイクロシーベルト/時以下

#### ウ 密封性

輸送容器シール部（本体及び蓋のフランジ面）は、フッ素ゴム製のOリング2個によって2重にシールされる構造になっており、確実な密封性があるので内部からの漏洩はない。

## 4 事故発生 of 未然防止対策

### (1) 陸上輸送

ア 陸上輸送に当たっては、性能の優れた運搬機器を使用するとともに徹底した安全輸送対策を実施することにより、事故の未然防止を図る。

#### (ア) 輸送車両の始業前点検の実施

(イ) 熟練した運転者、作業員及び監督者の選任

(ウ) 放射線教育も含めた事前教育訓練の実施

(エ) 放射線管理者及び放射性物質運送経験者の同行又は配置

(オ) 輸送物の輸送車両への確実な固縛等

(カ) 放射線測定器具、化学消火器等応急措置用機材の携行

(キ) 岸壁荷役作業時安全管理の徹底

事前点検の徹底実施及び作業区域への関係者以外の立入禁止

作業開始前の荷役可否の慎重な判断

輸送物吊上げ前の各部の安全確認

マーキング等による輸送物吊上げ高さ 9 m 以下の確保

船長等の荷役作業への立会

## (7) 放射線管理の徹底

作業中における放射線管理の徹底

輸送物の線量当量率等の測定による安全確認

測定時点	測定場所	内 容
陸揚げ後	伊方発電所	放射能面密度、線量当量率

輸送物積載後の車両の線量当量率の測定による安全確認

作業完了後、作業場並びに使用資機材に汚染がないことの確認

## イ 緊急時対策

万一事故が発生した場合においても、適切な措置を講じることにより、事故の拡大防止を図る。

- (ア) 事故の拡大防止に必要な措置を速やかに講じるとともに、警察署等関係機関及びあらかじめ定める関係者に通報
- (イ) 縄張り、標識等による立入禁止区域の設定及び見張人による監視
- (ウ) 火災の場合は携行の消火器により直ちに初期消火に当たる等、事故の状況に応じた応急措置
- (エ) 線量当量率の測定
- (オ) 負傷者、被ばく者の救護
- (カ) 汚染の除去及び汚染拡大の防止

## (2) 海上輸送

MOX燃料輸送専用船は、「危険物船舶運送及び貯蔵規則」及び「照射済核燃料等運搬船の構造及び設備等に関する特別基準」（海査第520号）に適合するよう十分な安全対策が施されたものである。

- (ア) 二区画可浸構造
- (イ) 二重船殻構造
- (ウ) 輸送物固縛装置
- (エ) 輸送物冷却装置
- (オ) 火災対策設備
- (カ) 安全運航設備

## (3) 輸送業者

MOX新燃料の輸送作業については、輸送作業を安全かつ円滑に実施するため、核燃料輸

送物の取扱いに熟練した業者を選定する。

## 5 法令に基づく輸送時の安全確認

MOX新燃料の輸送に対しては、関係法令に基づき、輸送の計画段階から輸送終了に至るまでの各段階で順次、国により厳しい安全確認等を受けることとなっている。

### 法令にもとづく安全確認

	確認事項	確認内容	確認者
1	放射性輸送物設計承認	輸送物の設計が「危険物船舶運送及び貯蔵規則」に定める技術上の基準に適合していることの確認を受ける。	国土交通大臣
2	放射性物質輸送容器及びその使用方法に関する承認	輸送容器が上記の設計承認に従って製作されていることの確認を受ける。	国土交通大臣
3	放射性輸送物安全確認	設計承認、容器承認を受けた輸送容器を使用すること、発送前検査の結果が妥当であることの確認を受け、これらをもって輸送物の安全性の確認を受ける。	国土交通大臣
4	放射性輸送物運送計画書安全確認	海上輸送に関し、船舶、輸送物、輸送物の積載方法及び運送時期等を含んだ運送計画が適当か否かについて確認を受ける。	国土交通大臣
5	核燃料物質等運搬届出	陸上輸送に関し、車両、輸送物の積載方法、運送時期及び警備等を含んだ運搬計画を届け出る。	愛媛県公安委員会
6	放射性物質等運送届	海上輸送に関し、船舶の運送計画を届け出る。	海上保安本部長
7	特定核燃料物質の運搬に関する取決めの締結確認	輸送にあたって、核物質防護措置に関する確認を受ける。	文部科学大臣

## 6 安全評価

### (1) 衝突

MOX新燃料輸送容器は、9メートル落下試験（加速度約100G、相互に数十キロメートル/時で走る車の正面衝突又は静止している車に100キロメートル/時程度の速度で衝突した際の衝撃に相当）に耐える堅牢性を有するものであり、実際の陸上輸送は、安全な低速で実施されるため、衝突事故時に輸送容器が受ける衝撃は、試験時の衝撃に比べ十分小さく輸送容器が破損することはないと考えられる。

### (2) 火災

MOX新燃料輸送容器は、800、30分の火災試験（揮発性可燃物輸送車との衝突、火災事故を模擬）に対する耐熱性を有するものであり、実際の陸上輸送にあたっては、輸送物積載車両、前後の車両に配備した消火器により処置するので、輸送容器の安全性を損なうことはないと考えられる。

### (3) 海上輸送

海上輸送にあたっては、二重船殻構造等、MOX燃料輸送専用船としての十分な安全対策が施された専用船を使用し、十分余裕のある航海計画をたてるとともに徹底した安全運行対策を実施することにより、沈没する可能性は十分低いと考えられる。

## 7 結論

以上の諸点については、次のとおり要約される。

- (1) 輸送物は、関係法令に基づく措置が講じられているため、臨界になることはなく、放射線及び放射能は、法令等に定められた限度値を下回るよう措置されている。
- (2) 輸送容器は、輸送中の衝突、火災等の事故時をも想定した関係法令に定める基準を満足するように、設計、製作されている。
- (3) 輸送にあたっては、事故の未然防止対策、事故時の対策等、安全対策に十分配慮がなされている。

また、法令に基づく国による安全確認等が行われている。

## 8 資料

### 資料1 MOX新燃料輸送関係法令

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

- ・ 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則
- ・ 核燃料物質等の運搬の届出等に関する総理府令

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律

労働基準法

労働安全衛生法

- ・ 電離放射線障害防止規則

○ 船員法

消防法

○ 船舶法

○ 船舶安全法

- ・ 危険物船舶運送及び貯蔵規則

○ 海上衝突予防法

○ 海上交通安全法

○ 港則法

原子力災害対策特別措置法

資料2 伊方発電所新燃料搬入状況（ウラン新燃料）

輸送回数	搬入年月日	搬入体数 (体)	搬入内訳(体)			備 考
			伊方1号	伊方2号	伊方3号	
1	51. 8.31	40	40	-	-	1号機初装荷用
2	51. 9.16	43	43	-	-	"
3	51. 9.28	40	40	-	-	"
4	52. 9. 5	2	2	-	-	1号機予備燃料
5	53. 4.21	38	38	-	-	1号機取替用
6	53.11.21	16	16	-	-	"
7	54.10.25	36	36	-	-	"
8	55. 4.24	32	32	-	-	"
9	56. 4.16	84	26	58	-	1号機取替用、2号機初装荷用
10	56. 5.14	89	20	69	-	"、"
11	57. 7.22	90	40	50	-	1、2号機取替用
12	57. 8.28	40	-	40	-	2号機取替用
13	58. 6.16	104	52	52	-	1、2号機取替用
14	59. 9.13	96	52	44	-	"
15	60. 5.10	56	30	26	-	"
16	61. 9. 4	104	52	52	-	"
17	62. 9. 3	106	56	50	-	"
18	元. 4.14	98	46	52	-	"
19	2. 8. 3	98	50	48	-	"
20	3.11.22	48	24	24	-	"
21	4. 9. 3	80	40	40	-	"
22	5. 9.24	80	-	-	80	3号機初装荷用
23	5.11.11	82	-	-	82	"
24	6.10.21	80	46	34	-	1、2号機取替用
25	7.10.12	116	-	44	72	2、3号機取替用
26	8. 7.25	30	30	-	-	1号機取替用
27	9. 3.13	40	-	-	40	3号機取替用
28	9. 7.17	56	32	24	-	1、2号機取替用
29	10. 7. 9	130	34	40	56	1、2、3号機取替用
30	11. 9.30	82	-	40	42	-
31	12. 8. 4	92	38	-	54	1、3号機取替用
32	13. 7.26	122	40	36	46	1、2、3号機取替用
33	14. 9.27	74	36	38	-	1、2号機取替用
34	15. 8. 7	100	-	42	58	2、3号機取替用
35	16. 8. 4	58	26	-	32	1、3号機取替用
	16. 8. 6	44	18	-	26	
36	17. 7.22	106	30	36	40	1、2、3号機取替用
37	18. 7.28	110	34	44	32	1、2、3号機取替用
38	19. 8. 7	76	12	20	44	1、2、3号機取替用
39	20. 8. 7	116	24	44	48	1、2、3号機取替用
合計	-	2,934	1,135	1,047	752	-

資料3 伊方発電所使用済燃料輸送状況（ウラン使用済燃料）

搬出回数	搬出年月日	搬出体数(体)	搬出内訳		搬出先	輸送容器及び個数	輸送船
			1号	2号			
1	55.10.16	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
2	56. 8. 7	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
3	57.10. 5	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
4	58. 5.16	24	24	-	COGEMA	TN-12A 2個	ロフィック・クレーン
5	58.10.28	28	28	-	BNFL	EXL-4 4個	ロフィック・クレーン
6	59. 5.18	24	-	24	COGEMA	TN-12A 2個	ロフィック・クレーン
7	59.10.24	28	28	-	BNFL	EXL-4 4個	ロフィック・クレーン
8	60. 4.19	24	24	-	COGEMA	TN-12A 2個	ロフィック・クレーン
9	60. 9.21	28	28	-	BNFL	EXL-4 4個	ロフィック・クレーン
10	60.10.22	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
11	61. 6.10	28	28	-	BNFL	EXL-4 4個	ロフィック・サンドパイパー
12	61. 7.11	24	-	24	COGEMA	TN-12A 2個	ロフィック・テイル
13	61. 7.28	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
14	62. 6. 1	15	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
			1	-	三菱燃料試験施設	MSF-1 1個	
15	62. 7. 7	24	-	24	COGEMA	TN-12A 2個	ロフィック・テイル
16	62.11. 6	35	35	-	BNFL	EXL-4 5個	ロフィック・スワン
17	63. 8. 2	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
18	63. 9.16	35	35	-	BNFL	EXL-4 5個	ロフィック・クレーン
19	63.11.14	36	-	36	COGEMA	TN-12A 3個	ロフィック・ピテール
20	元. 3.23	48	-	48	COGEMA	TN-12A 4個	ロフィック・クレーン
21	元. 9. 5	35	35	-	BNFL	EXL-4 5個	ロフィック・クレーン
22	2. 3.19	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
23	2. 6. 1	48	-	48	COGEMA	TN-12A 4個	ロフィック・スワン
24	2. 7.11	35	35	-	BNFL	EXL-4 5個	ロフィック・サンドパイパー
25	3. 8.27	14	-	14	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
26	3.10.24	36	-	36	COGEMA	TN-12A 3個	ロフィック・ピテール
27	4. 9. 3	14	-	14	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
28	4.12.24	42	42	-	BNFL	EXL-4 6個	ロフィック・ピテール
29	5. 8. 5	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
30	6. 8.26	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
31	7. 9.28	14	14	-	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
32	8. 9. 6	14	-	14	動燃東海	HZ-75T 2個	日の浦丸
33	11. 9. 3	28	-	28	日本原燃	NFT-14P 2個	六栄丸
34	13. 3. 6	42	-	42	日本原燃	NFT-14P 3個	六栄丸
35	14. 8.28	42	42	-	日本原燃	NFT-14P 3個	六栄丸
36	17.11.4	84	28	56	日本原燃	NFT-14P 6個	六栄丸
37	18. 9.29	42	42	-	日本原燃	NFT-14P 3個	六栄丸
38	19.12.7	42	28	14	日本原燃	NFT-14P 3個	六栄丸
39	20.7.28	70	28	42	日本原燃	NFT-14P 5個	六栄丸
合計	--	1,129	665	464			

(注)1 搬出年月日のうち、27回目以降は、搬出完了月日

2 搬出先のうち、略称は次のとおり。

動燃東海：動力炉・核燃料開発事業団東海事業所（現日本原子力研究開発機構）

三菱燃料試験施設：三菱重工業株式会社高砂研究所東海試験場、COGEMA：フランス原子燃料公社

BNFL：イギリス原子燃料公社、日本原燃：日本原燃株式会社再処理事業所