

プルサーマルとは プルトニウムとサーマルリアクター(軽水炉)という言葉を合わせた和製英語
通常原発でウラン・プルトニウム混合参加物(MOX)燃料を燃やして発電すること
なぜプルサーマルを行うのか 電事連は「ウラン資源の有効活用」というが...



- ・日本はこれまで使用済み燃料を再処理して発生したプルトニウムを原爆6,000発分の48t所有。
- ・1997年、日本政府は、核武装しない保障として「余剰のプルトニウムは持たない」との国際公約。
- ・各地の原発で使用済み燃料貯蔵施設が満杯になってきている。そのため六ヶ所の再処理施設を稼働して処理しなければならない。
- ・プルトニウム利用を担う高速増殖炉もんじゅがうまく進まない中、再処理をすれば、さらに余剰プルトニウム増える。
- ・プルトニウムを消化しないと再処理工場が運転できず、そうすると使用済み燃料の行き場がなくなり、原発を止めざるを得なくなる。
- ・そこでプルサーマルでプルトニウムを消化。ただ17基で実施したとしても、年間使用量は0.3t * 17 = 5.1tだけ。48tを消化するには十数年かかる。

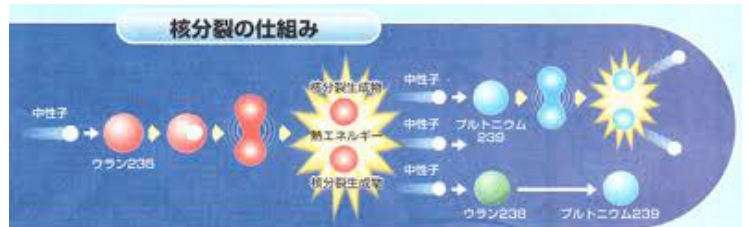
MOX燃料 : 使用済み燃料を再処理して製造。日本では製造出来ず、英、仏の会社に委託
これまでの輸入額と運転状況

・1990年9月	福島第一	32体	75億 196万円	2億3444万円/体	⇒ 2010年9月	3号機	プルサーマル試験運転開始
・2001年3月	柏崎刈羽	28体	57億6924万円	2億 604万円/体	⇒ 2001年5月		住民投票で反対が過半数を占めた
・2009年5月	浜岡	28体	93億5114万円	3億3397万円/体	⇒ 2012年3月		導入予定だが、めどが立たず
・2009年5月	伊方	21体	186億3689万円	8億8747万円/体	⇒ 2010年3月	3号機	プルサーマル試験運転開始
・2009年5月	玄海	16体	139億6373万円	8億7273万円/体	⇒ 2009年11月	3号機	プルサーマル試験運転開始
・2010年6月	高浜	12体	106億1731万円	8億8478万円/体	⇒ 2010年12月	3号機	プルサーマル試験運転開始
・2010年6月	玄海	20体	150億8271万円	7億5414万円/体			
・2013年6月	高浜	20体	185億1396万円	9億2570万円/体			

- * 事前合意が成立している島根、泊、女川原発と合わせて、16~18基の導入を検討しているが、再稼働が進まず。
- * 建設中の大間原発は燃料の全てをMOX燃料にするが、MOX燃料の製造コストは割高で採算性には疑問

プルトニウム:

- 半減期: 2万4千年
- ・長崎に落とされた原爆の材料で、8キロを使用
- ・人類が初めて作り出した人工核種で、かつて人類が遭遇した物質のうち最高の毒性を持つ。
- ・吸い込むと1グラムで約50万人が肺がんになる猛毒
- ・ウランの放射線毒性とプルトニウム放射線毒性を比べれば、約20万倍危険(小出裕章ジャーナル)



核分裂を起こすウラン235から飛び出した中性子がプルトニウム239を核分裂させる。同時に、その中性子がウラン238に吸収され、プルトニウム239になる。

ウラン燃料とMOX燃料の比較

	ウラン燃料	MOX燃料
成分の内訳	ウラン燃料235: 3~5% ウラン燃料238: 95~97%	プルトニウム238: 4~9% ウラン燃料235: 0.7%以下 ウラン燃料238: 91~96%
融点	約2800°C	約2730°C
放射線量	0.04 μSv/h	1~3 μSv/h (約50倍)
被ばく線量	約0.03mSv/h	約10mSv/h (約330倍)
発熱量	約0.03W/体	約1KW/体 (約3万3千倍)
放射能		約40万倍多い
熱伝導		熱が伝わりにくい
核分裂時のガス発生		キセノン、クリプトンなどのガス量が多いため燃料棒内の圧力が高くなりやすい
制御棒の効き		プルトニウムはウランに比べて中性子を吸収しやすいため悪くなる
使用済み燃料の発熱	地中に埋められるまで30~50年の冷却期間	時間崩壊熱を出す地中に埋められるまで500年の冷却期間
製造コスト	2.3億円/t	30億円/t (13倍)

MOX燃料は製造が難しい

- ・燃料ペレットとさや管との隙間は1000分の1mm単位で管理規定外で不均衡だと熱がこもり、炉心溶融につながる。
- ・プルトニウムは水があると少量で臨界に達し、核爆発するため、MOX燃料の製造では水を使えない。
- ・粉末のプルトニウムとウランを均一に混合しないと”ダマ”でき、発熱が不均一になり危険だが、この混合具合は検査して確認できない。
- ・関西電力は製造メーカーの検査データを完全公開し、不正が明らかになり使用をあきらめた。一方、東京電力は公開を拒否している。

プルサーマル運転

- ・原子炉をプルトニウムに適した構造には変えず現行のまま運転。
- ・装荷できるMOX燃料集合体数は1/4~1/3 (228/(228+560))に制限。
- ・日本はプルトニウムの濃度(富化度)が他国に比べて高く、より危険。

プルサーマルの危険性

- ・ブレーキである制御棒やホウ酸の効が悪くなる。
- ・ガスの発生が増えるため、燃料棒の破損の可能性が高くなる。
- ・燃料がより低温で融けやすくなる。
- ・エネルギーの大きな中性子が発生するため原子炉が傷みやすくなる。
- ・プルトニウムの多い所と少ない所で燃え方にムラが生じ、熱が不均一に発生しこもりやすくなる。
- ・出力変化がより急激になり、運転が難しくなる。

日本での裁判

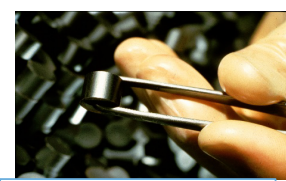
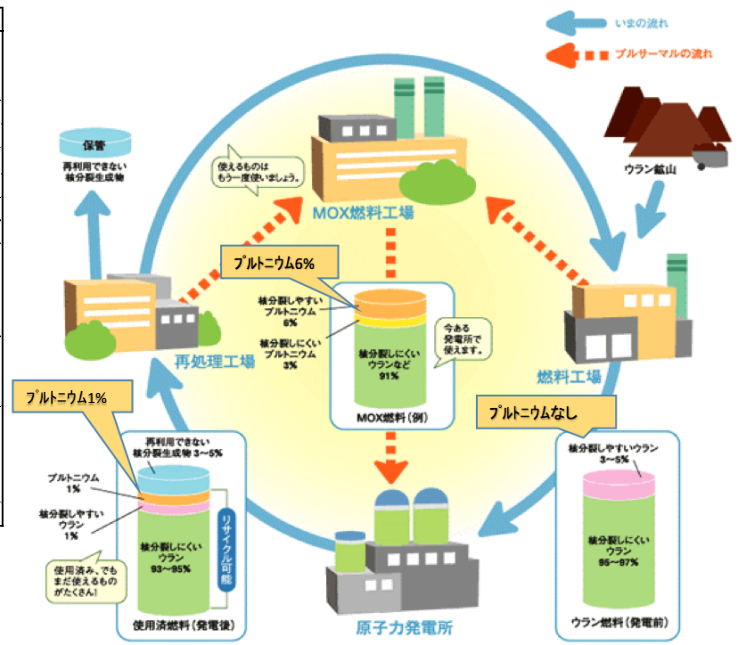
2015年3月20日、佐賀地裁は「MOX燃料の危険性は認められない」と住民の使用差し止め請求を棄却。

海外の動向

イギリスはやっておらず、アメリカ、スウェーデン、オランダ、イタリア、ベルギーはトラブ爾続きで中止し、ドイツ、スイスも中止を決定。積極的であったフランスは、コスト高で現状以上は拡大しない方向。

むすび

2011年3月14日、福島第一原発3号機が爆発し、黒煙が地上300mまで舞い上がった。8月26日、保安院は放出された核種と量を発表した。プルトニウム239が74兆ベクレル、セシウム137は広島原爆168発分と驚愕であったが故、プルサーマルという言葉は東電、保安院では禁句であった。



燃料を粉末状にした上で成型し、磁器のように焼き固めたセラミックスのペレットをジルコニウム合金の燃料被覆管に詰める。

