

プルサーマル計画の現状 と問題点

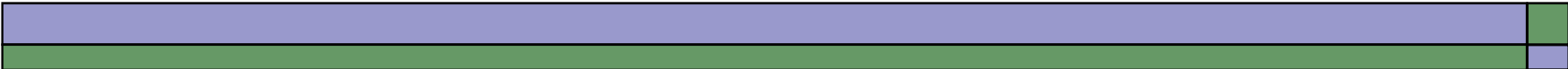
2008.5.29

原子力資料情報室

共同代表 伴英幸

[URL://cnic.jp](http://cnic.jp) e-mail:cnic@nifty.com





NPO法人 原子力資料情報室

- 1975年設立
 - 代表:武谷三男、高木仁三郎、
 - 現在は山口幸夫、西尾漠、伴英幸の3共同代表
- 目的;原子力に依存しないエネルギーシステムの確立
- 事業;
 - 原子力に関する調査・分析
 - 原子力資料情報室通信などの発行
- 財政基盤は会費と個人からの寄付金

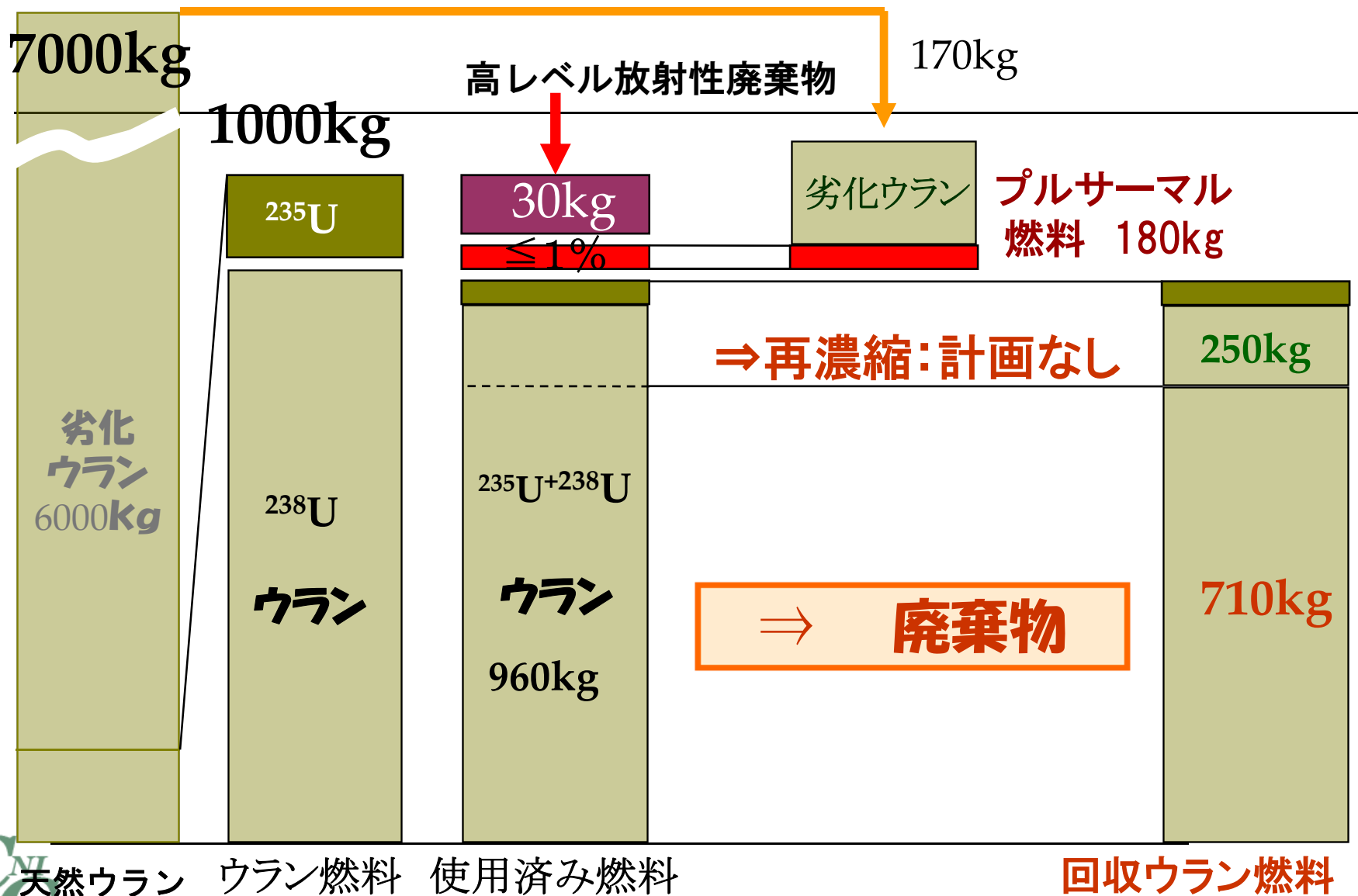
内容

- プルサーマルの不必要性
 - 北海道電力のプルサーマル計画
 - 95%再利用は真っ赤なウソ
 - プルトニウム利用政策の破綻の取り繕い
 - コストは高く、消費者に転嫁される
- プルサーマルの安全性
 - 海外実績は無いに等しい
 - 危険な原発がより危険に
 - プルサーマルは核拡散につながる

よく見えないプルサーマル「計画」

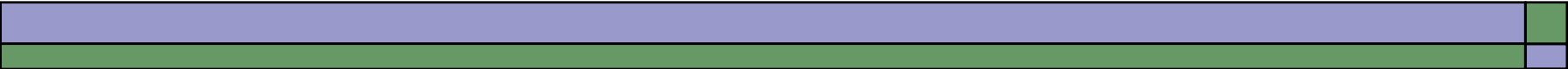
- 建設中の泊3号炉
 - 電気出力91.2万kW
 - 燃料量72t、燃料体数157体、
 - 約3000億円
 - プルサーマル燃料は炉心に最大40体
- 海外で製造する燃料は約8体（当面4体か）
- 海外が終わると六ヶ所再処理工場からのプルサーマルへと進む

95%再利用は真っ赤なウソ



プルサーマルは世界で少数派 積極的な推進は日本だけ

- ★フランスは現行の再処理工場が続く間
- ★ドイツやスイスは回収量を使い切る迄
- ★イギリスはプルサーマルをやりません



リサイクルの条件とは

- ① ゴミの発生を抑制する
- ② 再利用(リユース)
- ③ その上で、リサイクル
 - プルサーマルで放射性廃棄物が7倍に増加
 - 再処理による廃棄物が増えるから
 - プルサーマルの使用済み燃料は地元に残る
 - 発熱量が大きく、扱いがやっかい

再処理・プルサーマルで増える 放射性廃棄物

処分すべき放射
性廃棄物は6.7倍
に増える
(回収ウラン除く)

使用済み燃料
1.5万 m^3

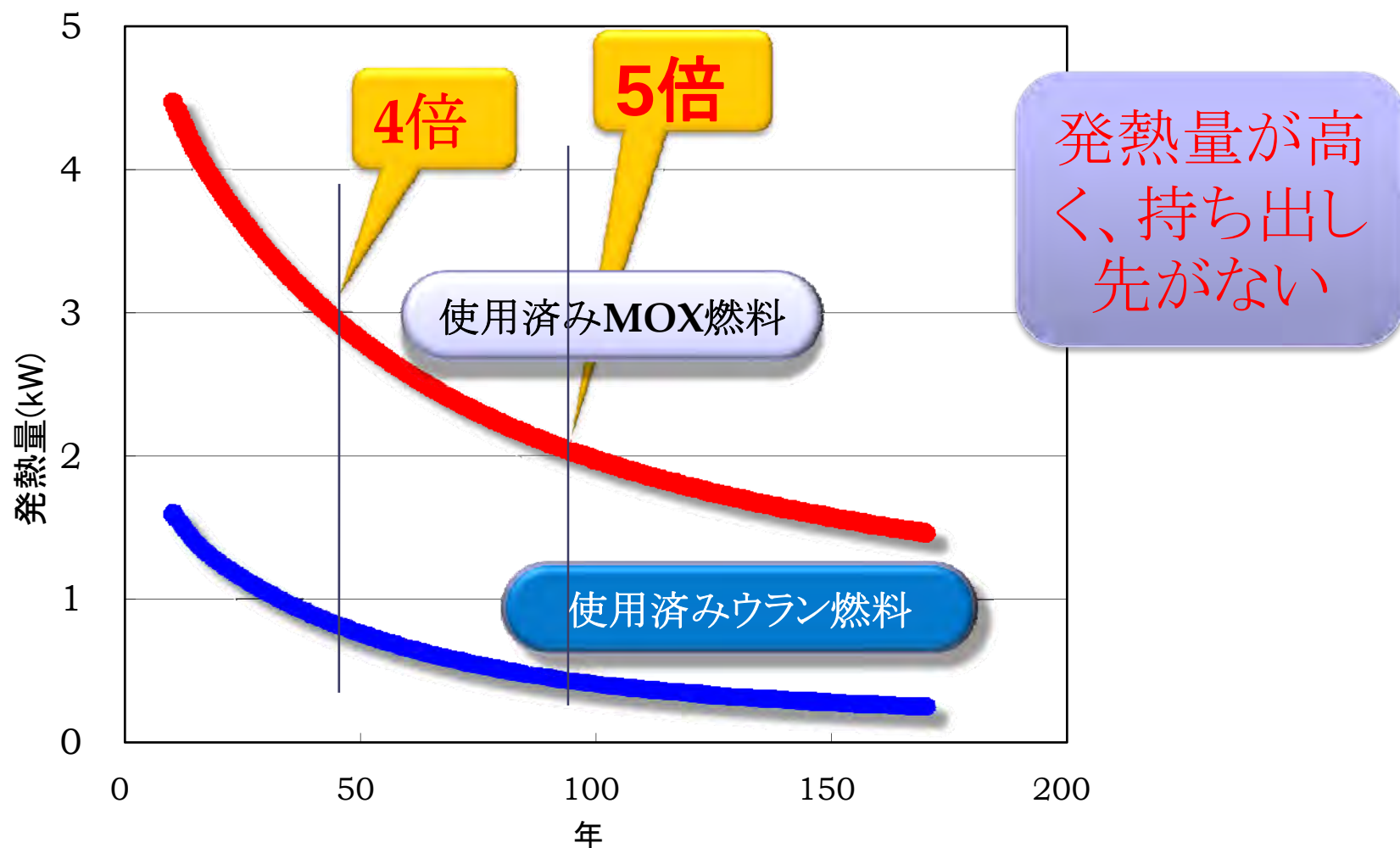
解体廃棄物
(クリアランス以下 230万 m^3)

解体廃棄物 4.5万 m^3

操業廃棄物 5万 m^3

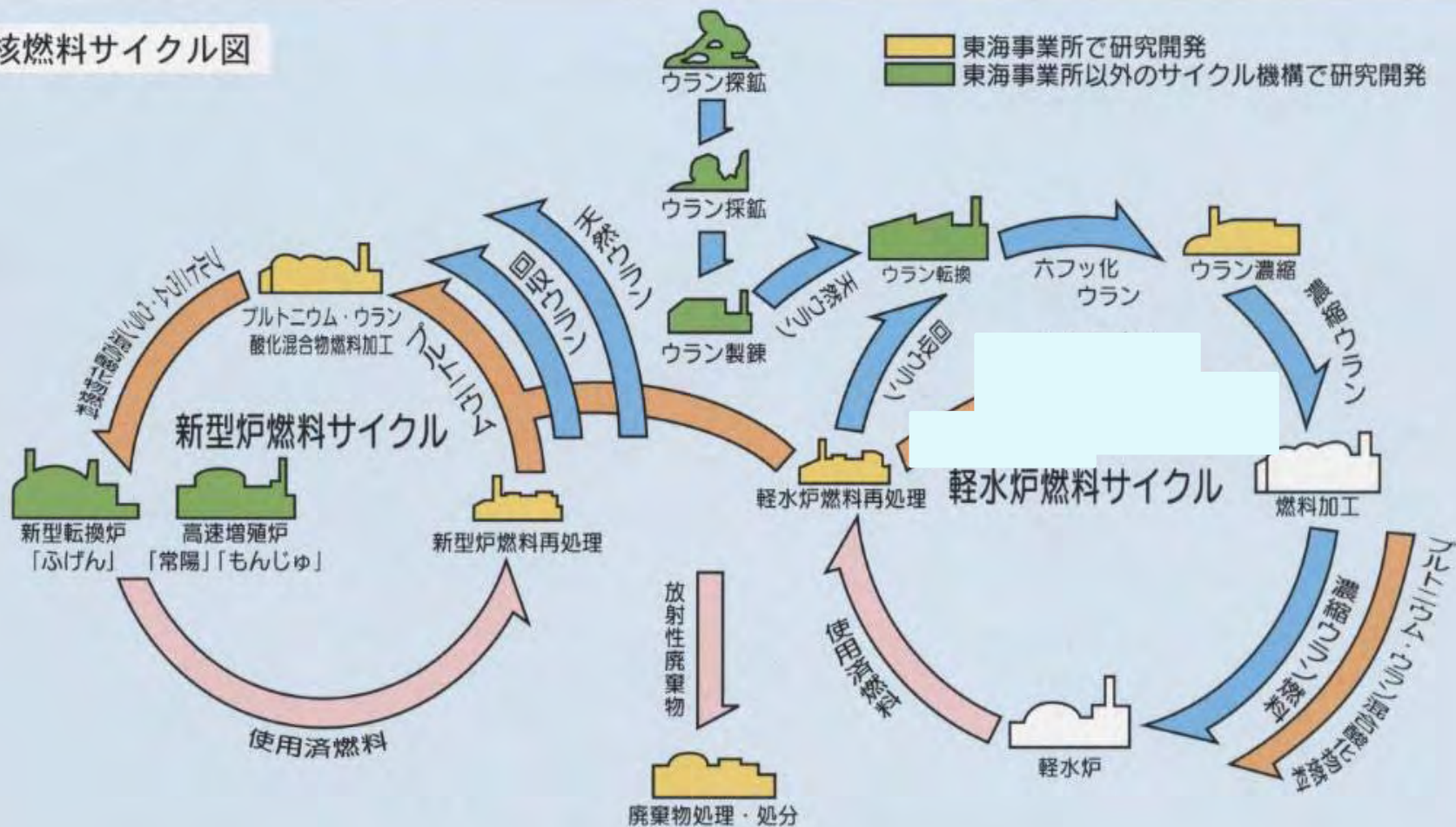
高レベルガラス固化体
0.6万 m^3

地元に残る使用済みMOX燃料

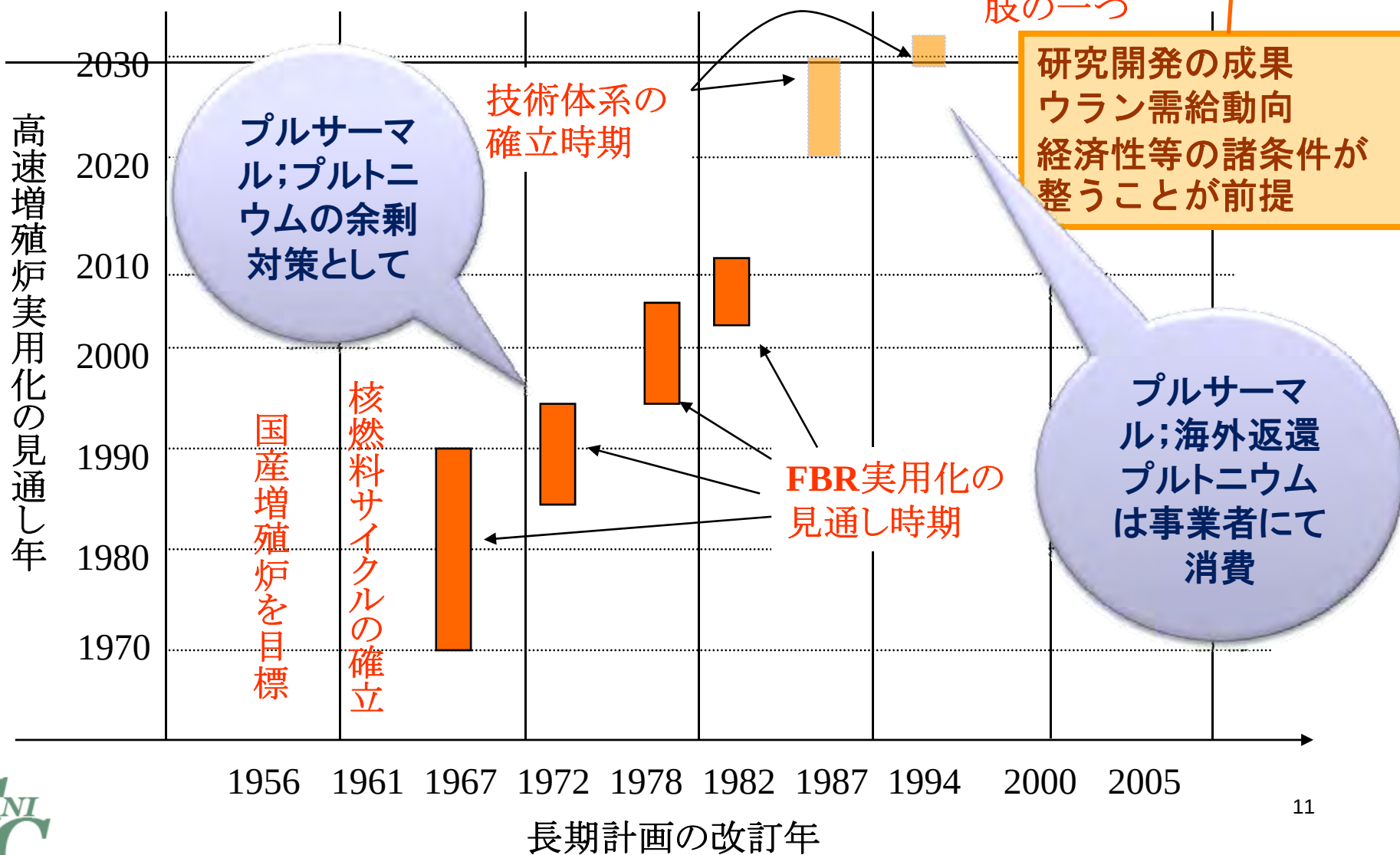


核燃料サイクルの破たん

核燃料サイクル図

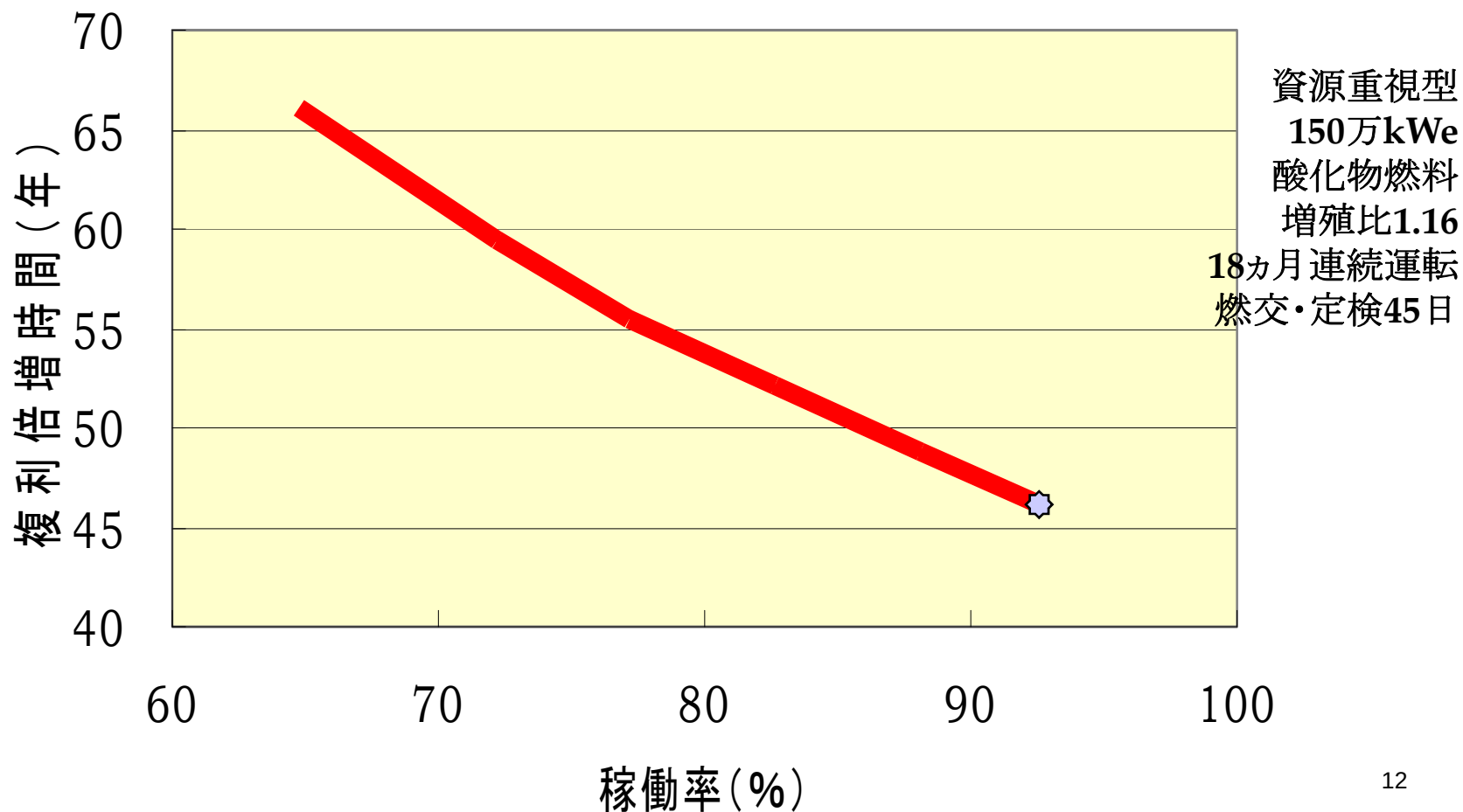


原子力開発利用長期計画における 高速増殖炉実用化の時期とプルサーマル

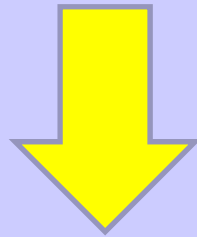


実用化しない高速増殖炉

有望とされるナトリウム型高速増殖炉のフルトニウム倍增時間



高速増殖炉が進まない(現実)
再処理をやめない(国策)
プルトニウムがたまる(現実)



電力各社へ押し付け

1982年長計でのプルサーマル

相当量のプルトニウムの蓄積が予想される。このため、資源の有効利用、**プルトニウム貯蔵にかかわる経済的負担の軽減、核不拡散上の配慮などの観点**からプルトニウムを熱中性子炉の燃料として利用する。熱中性子炉としては...発電用原子炉として広く利用されている**軽水炉によるプルトニウム利用を図る**。...いずれもできる限り早期に実用規模での技術的実証を行なうとともに経済的見通しを得ることが必要であり、**1990年代中頃までには、その実証を終了し実用化を目指す。**

それでも プルサーマルはコスト高

シナリオ (円/kWh)	全量 再処理	部分 再処理	全量 直接処分	当面貯蔵
バックエンド コスト	1.6	1.4～1.5	0.9～1.1	1.1～1.2
発電コスト	5.2	5.0～5.1	4.5～4.7	4.7～4.8
プルサーマル				

- 技術検討小委員会の設置によるコスト試算
 - 60年間をコスト評価期間とする¹⁵
- 使用済みMOX燃料の処分は使用済みウラン燃料の4倍

サイクルコストの差は圧倒的

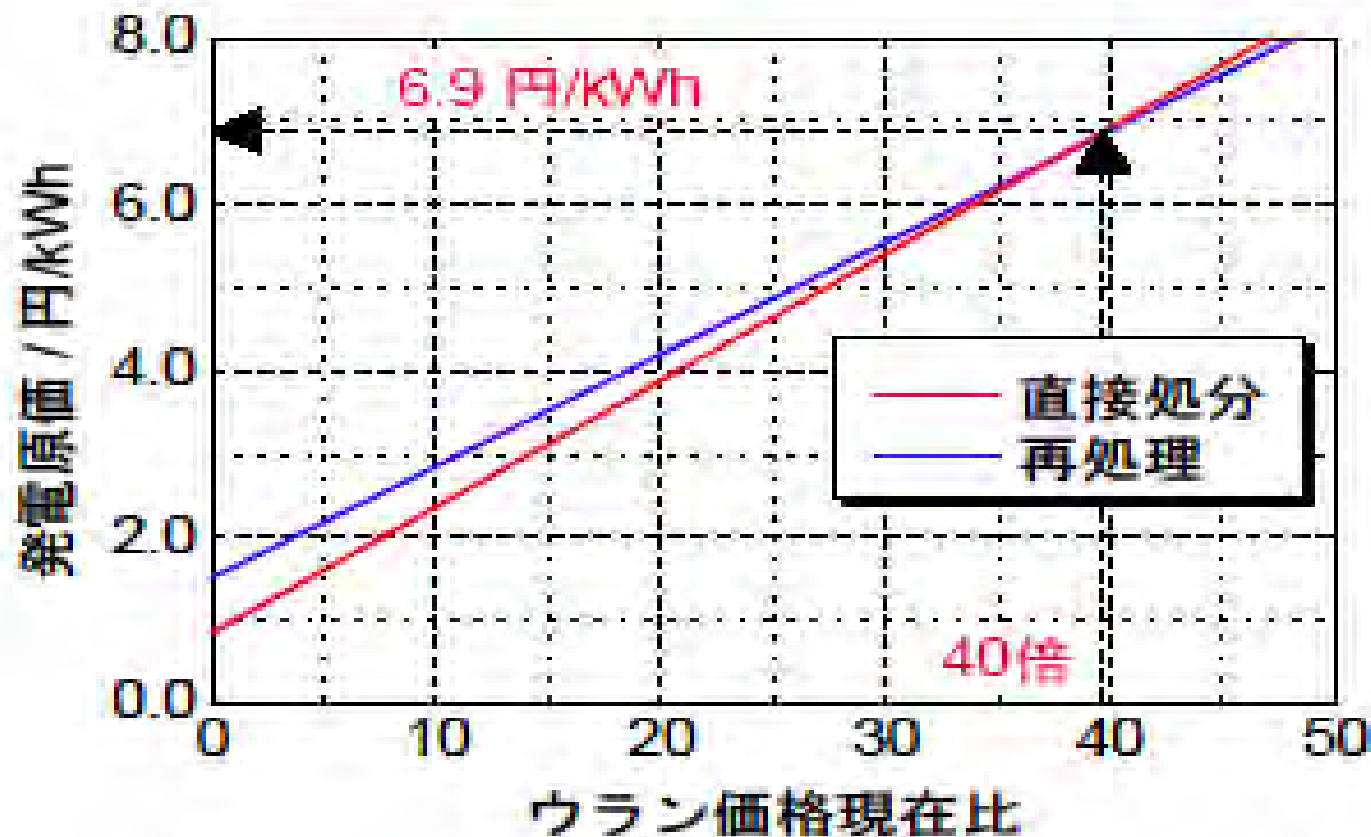


図 2 ウラン価格に対する再処理サイクルと直接処分の発電原価（基準ケース）

貿易統計から見たコスト

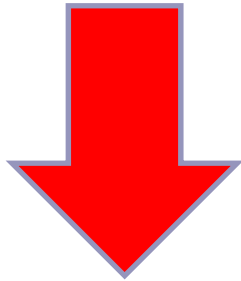
燃料	輸入 年月	原子 炉名	集合 体数	質量 kg	価格 万円	1体／ 億円	億円/ トン
ウラン 燃料	98.7	大飯1	16	10704	18億9961	1.2	1.8
	99.6	高浜3	16	8366	16億1864	1.0	1.9
MOX 燃料	99.10	高浜4	8	5373	43億321	5.4	8.0

コスト検討小委員会資料からは
国内でのMOX製造コストは再処理
を含めると約25億円／トン

高いコスト
はいずれ消
費者へしわ
寄せされる

コスト削減の諸方策

- 炉の構造を変えない
 - 例:制御棒の数
- MOX燃料の部分的な利用(燃料製造コスト)
- 高いプルトニウム含有率(富化度)



- プルサーマルの危険性を高める

過去の実績

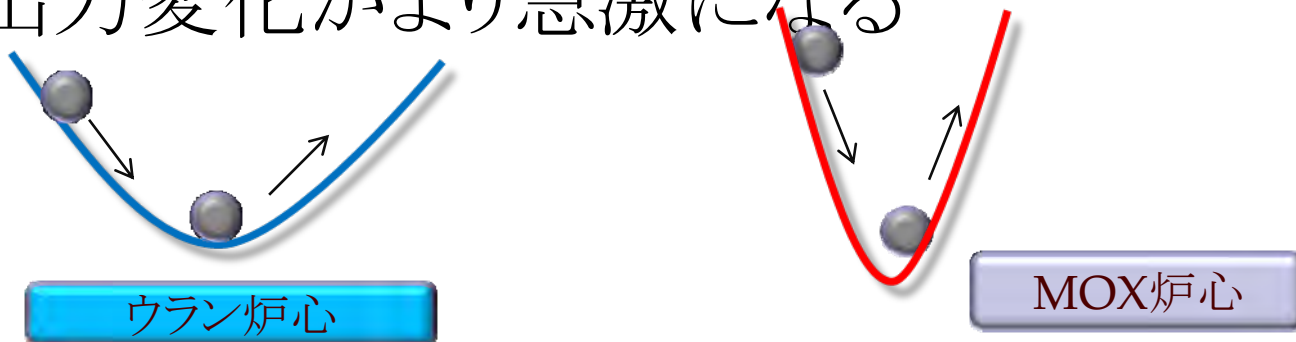
- ウラン燃料の1%程度の実績しかない
- 日本では、4体の利用実績しかない
 - しかも、燃焼度が低い
- フランスでの実績
 - プルサーマルの許可は20基より拡大しない
 - 制御棒を増やす、富化度を低くするなど対策あり
- 計画されているプルサーマルは
 - 富化度が高く、燃焼度も高い
 - このような燃料は実績がない

電力会社や政府は、
もともと、プルトニウムは原発の中で
燃えている？
だから、なんら変わらない？
と主張するが・・・

燃料の均一性の点
プルトニウムの含有率の点で
大きく異なる

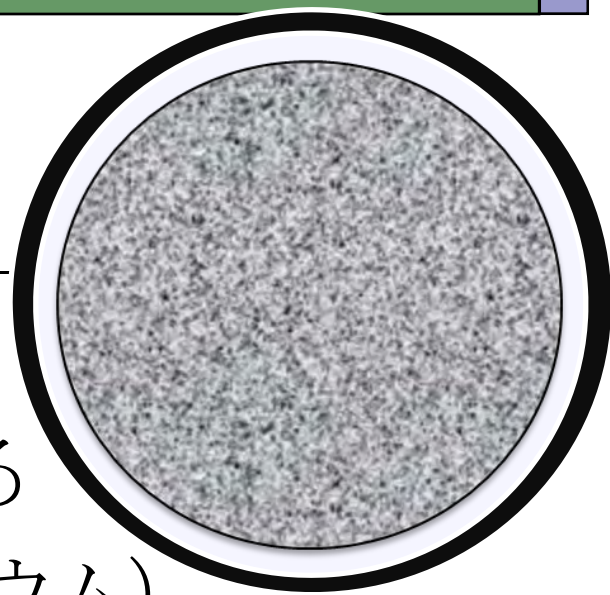
プルサーマルの危険性

- 制御棒やホウ酸の効きが低下する
- 燃え方にムラが生じて燃料棒が破損しやすくなる
 - 玄海プルサーマル計画ではウラン燃料は4サイクル・プルサーマル燃料は3サイクルで交換⇒複雑な燃料配置
- 出力変化がより急激になる



燃料に関する危険

- ムラ燃え (ホットスポット)
- 放射性ガスの放出率が高くなる
- アルファ線放出が多い (⇒ヘリウム)
燃料棒内の内圧が高くなる
⇒燃料破損やピンホールなどの恐れが高くなる
⇒放射能の冷却水への漏出
- 融点が下がる (数10度) + 熱伝導率が低い
⇒燃料溶融までの余裕が減る



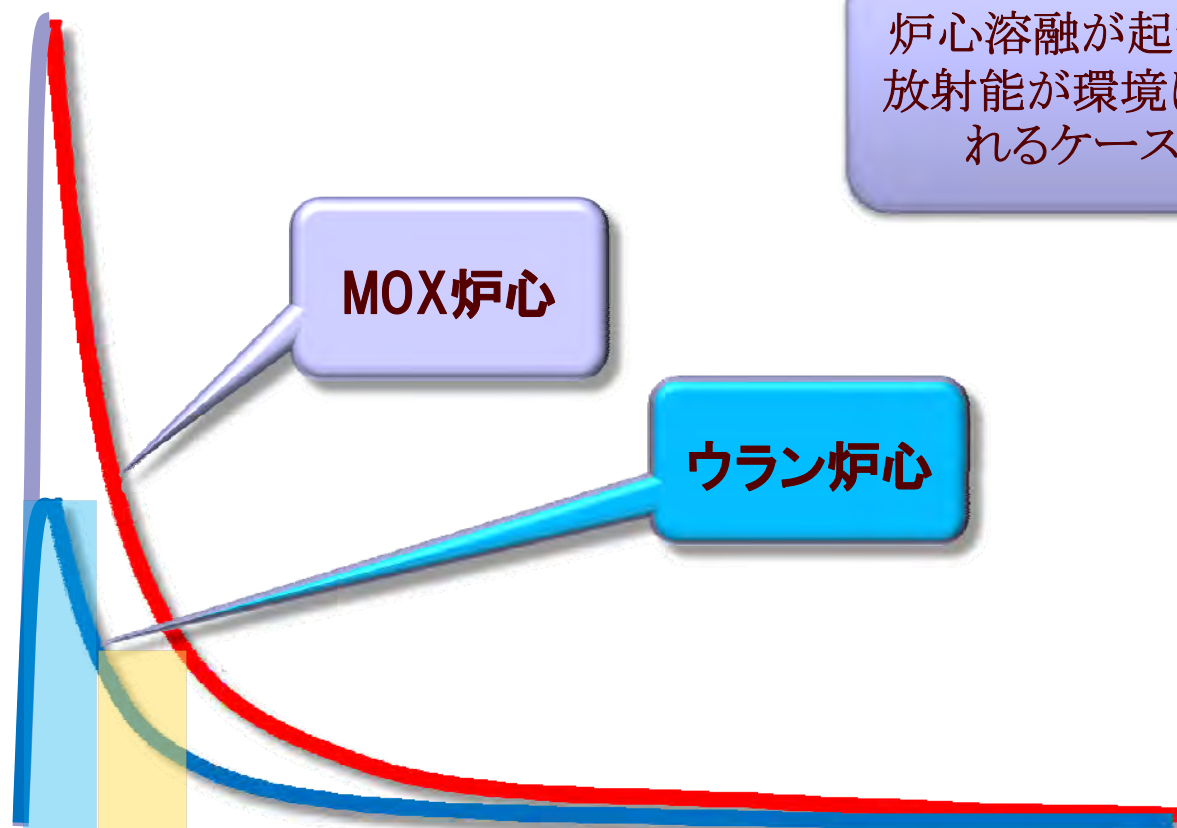
プルサーマルと事故の危険

- 安全余裕の切り詰め。これは推進側も認めて、なお安全余裕があると主張⇔しかし、
- 安全余裕の切り詰めは許されな:特に
 - 地震による原発への影響;プルサーマル炉を地震が襲ったら・・・
 - 高燃焼度化の動き
 - 設備利用率を上げある動き

もともと危険な原発がプルサーマルでさらに危険が増す

大事故の影響は数倍も激しい

被ばく線量(cSv)



距離(km)

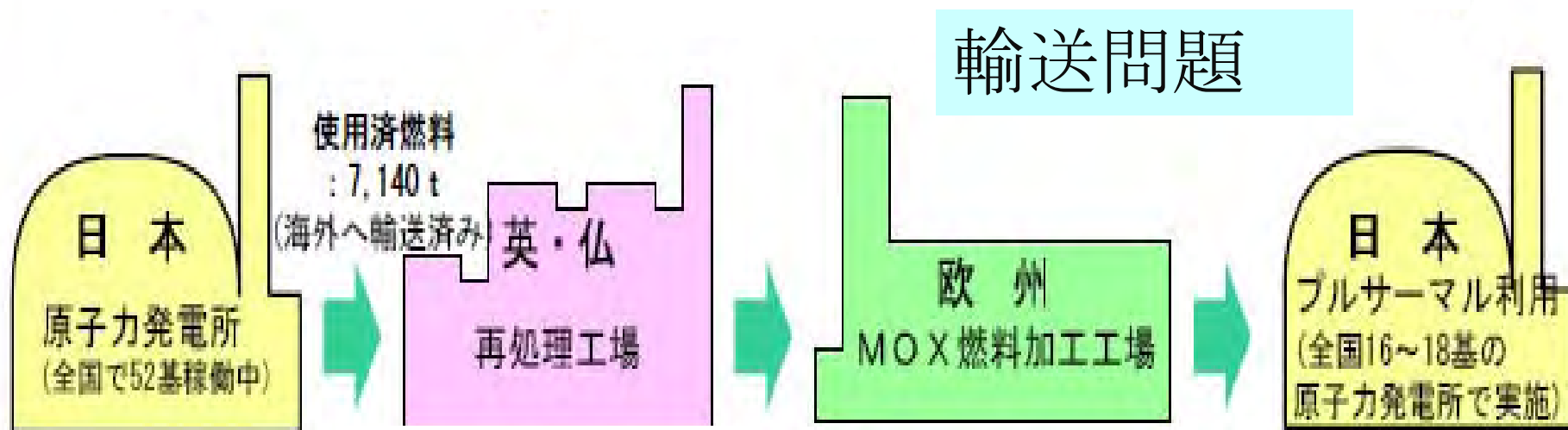
MOX燃料の破損事故例

年	国	原発	炉型	燃焼度 (GWd/t)	原因
1972	ベルギー	BR3	PWR	30	端栓の溶接不良（1本）
1973	オランダ	ドーデバルト	BWR	10	被覆管水素化（1本）
1980	ベルギー	BR3	PWR	35	過大クラッド付着による 局所腐食（6本）
1990	スイス	ベズナウ 1	PWR	15	異物（1体中2本）
1993	フランス	ダンピエール	PWR	〔1サイクル目〕	異物と推定（1体）； 再使用された
1997	フランス	トリカスタン	PWR	不明	不明(1体)
1997	スイス	ベツナウ1	PWR	不明	被覆管破損（3体中3本）
不明	ドイツ	不明	不明	7～14	異物（2体中2本）
不明	ドイツ	不明	不明	15～29	異物（1体中1本）
不明	ドイツ	不明	不明	22～37	異物（1体中1本）

プルサーマル問題の広がり

核物質防護・
核拡散問題

各施設による環境汚染問題



廃棄物問題

各施設の安全問題

プルトニウムは核兵器の材料

- 原子炉級プルトニウムでも核兵器が製造可能
- 平和利用(民生利用)を通して核兵器製造技術が獲得できる
 - インド・北朝鮮・イランなど
- 施設・輸送に対する攻撃や奪取の危険が増す

フルサーマル計画の変遷

	1999	2000	2000初頭	2010まで	
1997年 発表	県・自治体で白紙  (福島 23)	 (山口 3)		九州 四国 関西 中部	



97年の公表計画に加えて、
今の動きは六ヶ所再処理工場の稼働に理屈を与えるため