

# 使用済燃料の直接処分場概念に関する検討

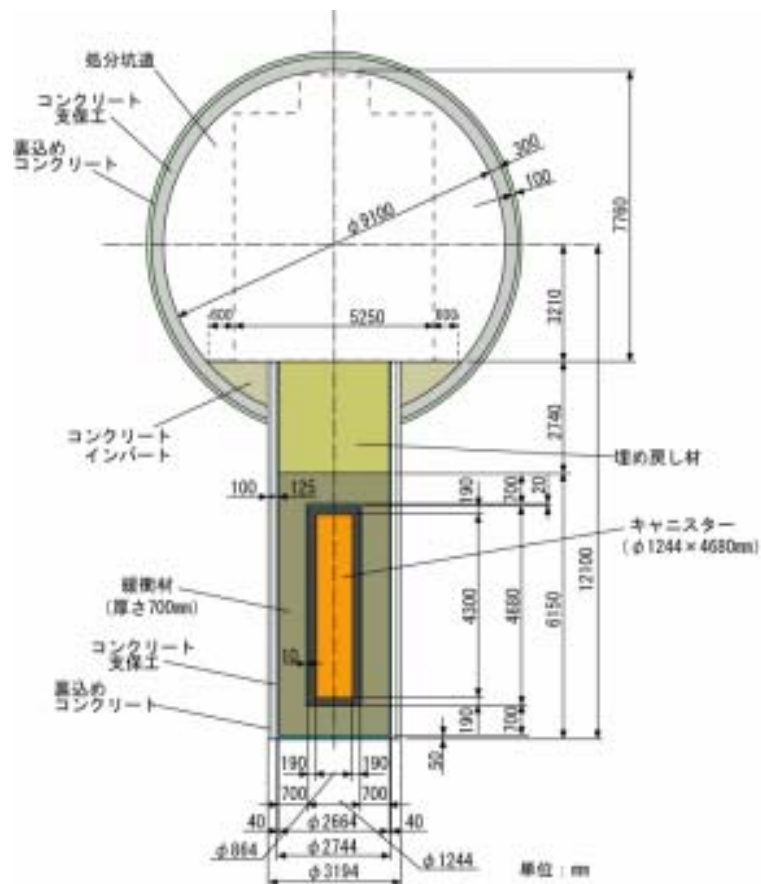
1. 処分坑道及び主要坑道の寸法、諸元(設置方式、使用済燃料収納体数別)
2. 使用済MOX燃料の取扱い
3. 直接処分のコスト計算における技術開発費、調査費の設定

# 1 . 処分坑道及び主要坑道の寸法、諸元(設置方式、使用済燃料収納体数別)

## 処分坑道標準断面図(縦置)

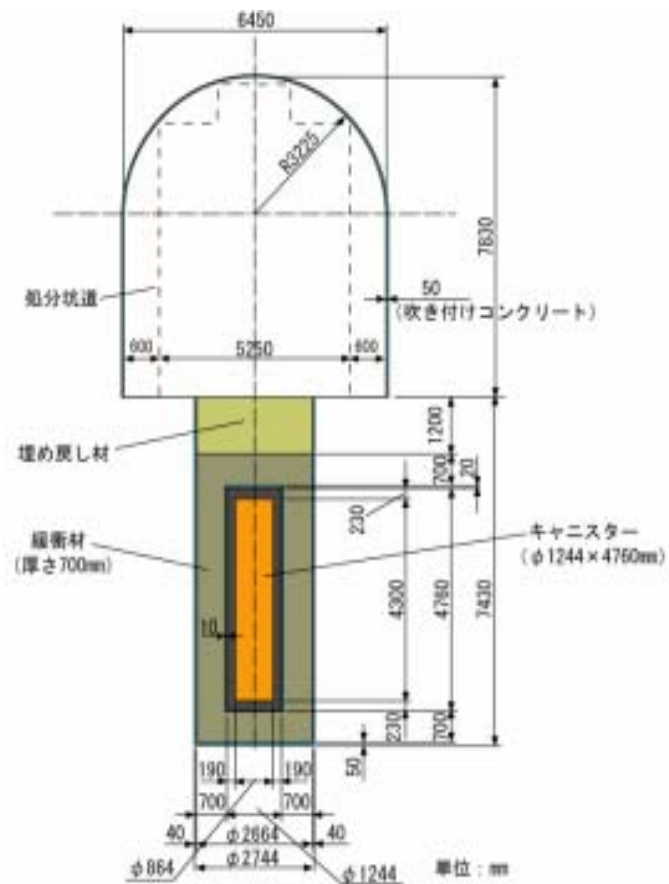
### 処分坑道標準断面図

軟岩縦置 キャニスター4体収納



### 処分坑道標準断面図

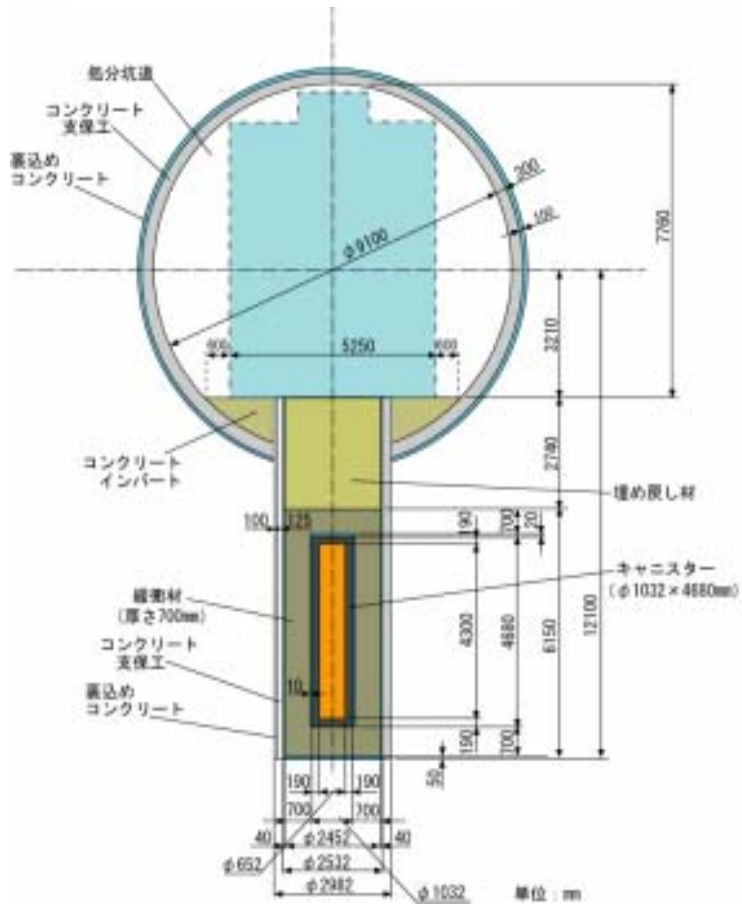
硬岩縦置 キャニスター4体収納



### 処分坑道標準断面図(縦置)

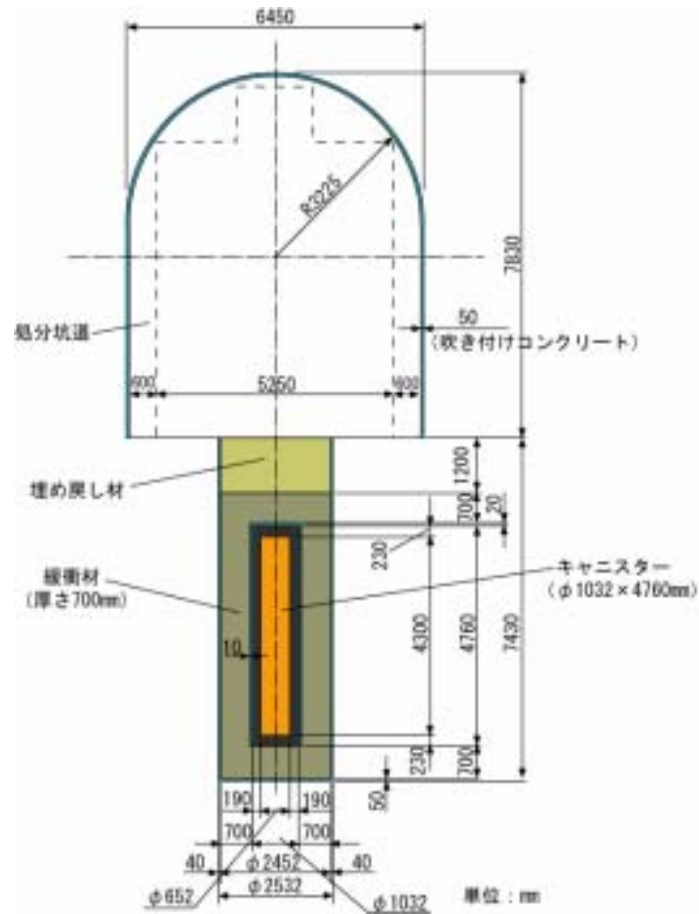
### 処分坑道標準断面図

## 軟岩縦置 キャニスタ2体収納



### 処分坑道標準断面図

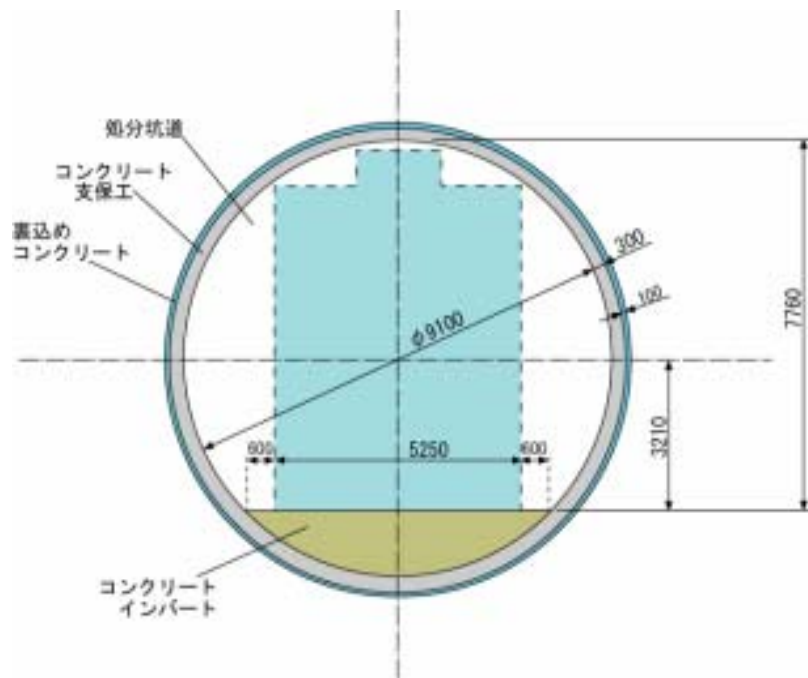
## 硬岩縦置 キャニスタ2体収納



## 主要坑道標準断面図(縦置)

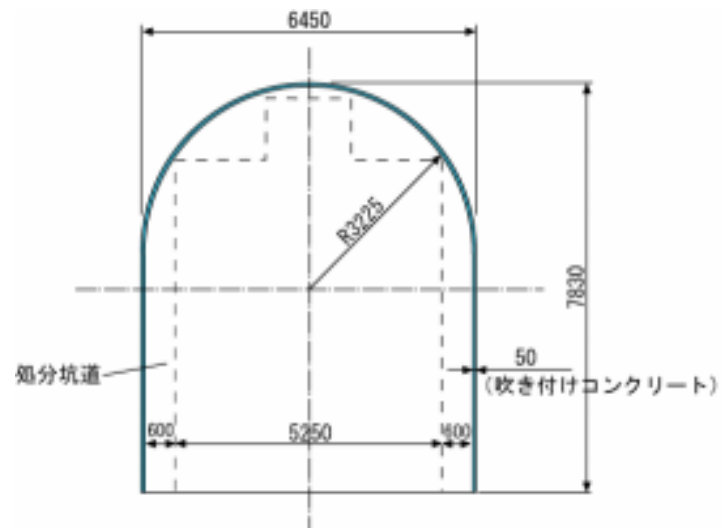
主要坑道標準断面図

軟岩縦置



主要坑道標準断面図

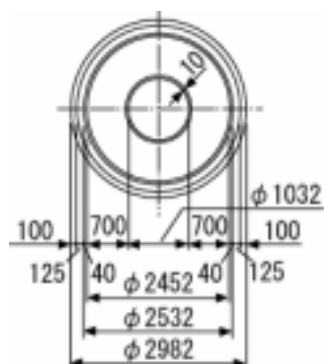
硬岩縦置



## 処分坑道標準断面図(横置)

処分坑道標準断面図

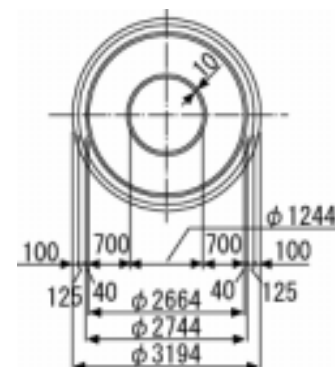
軟岩横置 キャニスタ2体収納



## [参考ケース]

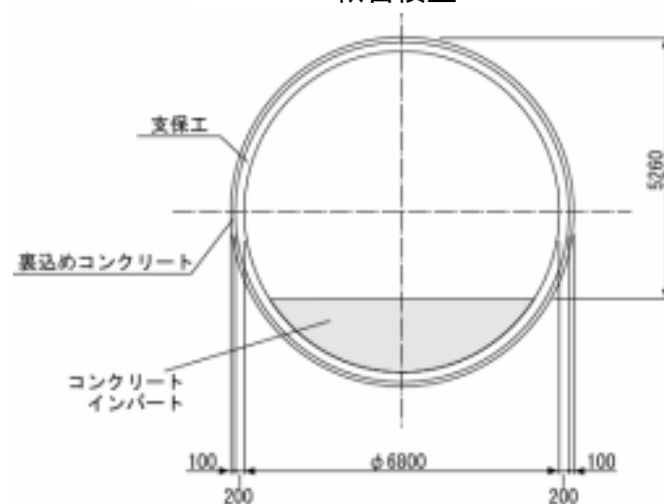
処分坑道標準断面図

軟岩横置 キャニスタ4体収納



## 主要坑道標準断面図

軟岩横置



## 処分坑道標準断面図(横置)

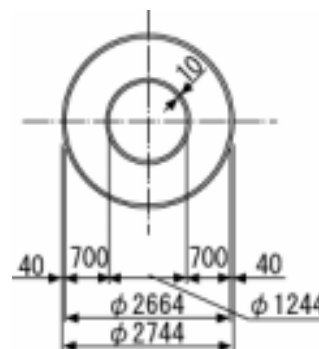
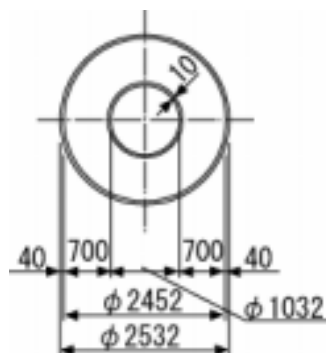
処分坑道標準断面図

[参考ケース]

処分坑道標準断面図

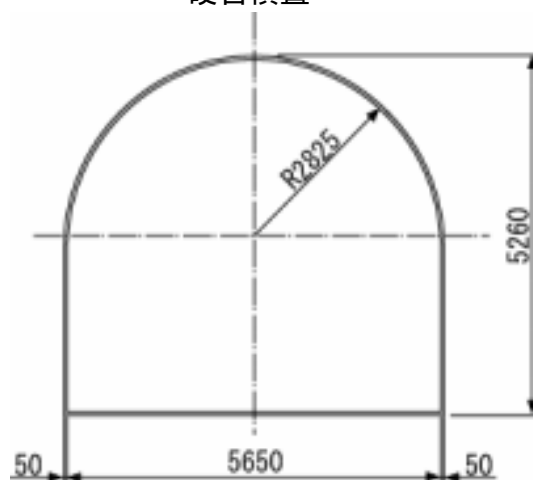
硬岩横置 キャニスタ2体収納

硬岩横置 キャニスタ4体収納



主要坑道標準断面図

硬岩横置



## 2. 使用済MOX燃料の取扱い

原子炉取出し54年後の使用済MOX燃料の発熱量は、使用済ウラン燃料の約4倍である(次頁参照)。一方、非発熱媒体中におかれた無限長円柱発熱体の表面における定常媒質温度は、その単位長当たりの発熱量と発熱体の半径(この場合はキャニスタ外径)で決まるので、使用済ウラン燃料を4体収納するキャニスタに1体の使用済MOX燃料を収納したものは、使用済ウラン燃料4体を収納したキャニスタとほぼ同じキャニスタとして扱える。

当然のことながら、この処分体が使用済ウラン燃料の処分体と混在する処分場からの核種移行解析の結果は、この処分体に含まれるFP量は使用済ウラン燃料の処分体のほぼ1/4となっているので、すでに提示した結果よりは小さな結果を与えると予想されるが、その変化の程度はこうした処分体の混合割合を10%程度にすれば、同程度であるから、提示した処分場概念を過度に保守的とする理由にはならないと考えられる。

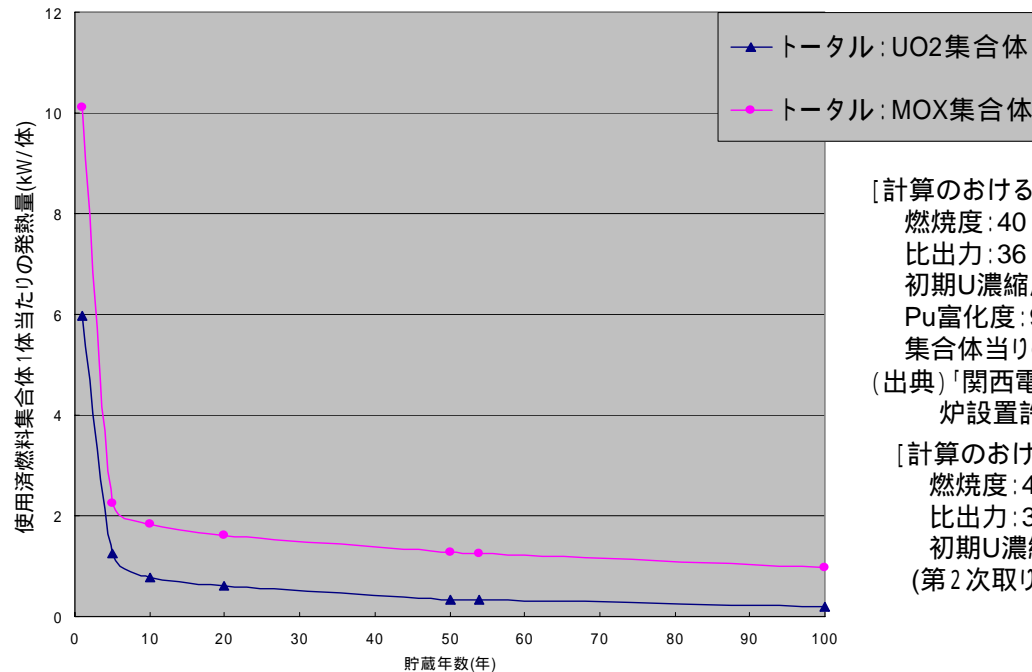
そこで、今回の使用済燃料の直接処分場の概念検討は、専ら使用済ウラン燃料の処分を行うものとして進め、使用済ウラン燃料のトン当たりの処分単価を算出し、使用済MOX燃料のトン当たり処分単価はこれを4倍とすることとしたい。



# 発熱量

- ORIGEN2コードを用いて使用済MOX燃料の発熱量を試算した結果を使用済ウラン燃料と比較して示す。

貯蔵期間(年)	1	5	10	20	50	54	100
UO <sub>2</sub> SF (kW / tHM)	13	2.7	1.7	1.3	0.75	0.71	0.40
MOXSF (kW / tHM)	22	4.9	4.0	3.5	2.8	2.7	2.1
MOXSF/UO <sub>2</sub> SF (倍)	1.7	1.8	2.4	2.7	3.7	3.8	5.3



[計算におけるMOX燃料の仕様]

燃焼度: 40 GWd/t (取出平均燃焼度)

比出力: 36 MW/t

初期U濃縮度: 0.2 wt%

Pu富化度: 9 wt% (Pu-f富化度: 6.11 wt%)

集合体当りの重金属(HM)重量: 約460kgHM

(出典)「関西電力(株) 高浜発電所3, 4号炉原子炉設置許可変更申請書」

[計算におけるウラン燃料の仕様]

燃焼度: 45GWd/t (取出平均燃焼度)

比出力: 38 MW/t

初期U濃縮度: 4.5 wt%

(第2次取りまとめガラス固化体処分)

PWR使用済燃料集合体1体当たりの発熱量の変化(0~100年)

### 3. 直接処分のコスト計算における技術開発費、調査費の設定

#### ・技術開発費

基本的にガラス固化体処分と同じとする。ただし、処分容器の大型化(寸法、重量)に伴い、搬送定置技術の研究開発、人工バリアや建設・操業に関する処分技術の実証が大規模化すること、処分坑道・断面が大きくなることから、軟岩の力学的安定性指標と施設設計に関する検討範囲などが拡大すると考えられるので、これらに関連する技術開発費はガラス固化体の処分について算出された値の2倍とする。

#### ・調査費

概要調査地区調査、精密調査地区選定調査はガラス固化体処分と同じとするが、最終処分施設建設地選定段階における地質調査、水理調査、地球化学調査、環境影響調査や地下特性調査施設(横坑)の建設の各項目については、処分場の大きさに依存すると考えられるので、ガラス固化体処分における面積、断面積と使用済燃料直接処分における面積、断面積との比率を各々考慮して算出する。なお、2サイトの場合はガラス固化体処分場を単位にしているのでガラス固化体処分の調査費の2倍とする。