

STACY施設の設計及び工事の方法の認可申請（第4回）  
に係るコメント回答について

令和2年9月28日  
日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所

No. 1

核燃料物質貯蔵施設のうち、粉末燃料貯蔵設備については水没条件において中性子吸収材を併用しなくても未臨界を確保できるとしているが、その根拠を説明すること。

【回答】

粉末燃料貯蔵設備について、寸法制限値が満足されない場合の未臨界評価を別紙1に示す。別紙1に示すとおり、粉末燃料貯蔵設備は、設備の変形等により寸法制限値が満足されない場合を考慮しても、既設の構造のままで未臨界を確保できる設計となっている。

## STACY施設の粉末燃料貯蔵設備の未臨界確保について

## 1. 概要

STACY施設の燃料貯蔵設備のうち、ウラン・プルトニウム混合酸化物の粉末状の燃料（以下「MOX燃料」という。）を貯蔵する設備（粉末燃料貯蔵設備）は、配列を定めて形状寸法管理を適用することとしている。

本資料は、既設の粉末燃料貯蔵設備について、設備の変形等（津波による水没を含む。）により寸法制限值が満足されない場合でも、貯蔵するMOX燃料が臨界に達するおそれがないことを計算により評価した結果を示すものである。

## 2. 計算方法

## 2.1 基本方針

粉末燃料貯蔵設備は寸法制限值を定めることによって臨界とならないよう管理されているが、本資料では、寸法制限值が満足されない場合を考慮し、単一ユニットの計算を行う。未臨界の判定基準は、中性子実効増倍率が0.95<sup>[1]</sup>を下回ることとする。

## 2.2 計算コード及び断面積ライブラリ

計算に当たっては、計算コードは連続エネルギーモンテカルロ計算コード MVP<sup>[2]</sup>、断面積ライブラリは JENDL-3.2<sup>[3]</sup>を用いた。

## 2.3 計算モデル及び計算条件

粉末燃料貯蔵設備について、構造図を図 2.3-1 に示す。また、MOX燃料の収納方法を図 2.3-2(1)～(5)に示す。

計算に当たっては、寸法制限值が満足されず、さらに、設備が水没するものとした。ただし、保管容器は輸送容器と同等の密封性能を有するため、保管容器内部への水の侵入は考慮しない。

また、実際より保守的な評価とするため、以下の条件をおいた。

- ・寸法制限值である格子間隔（ピッチ：45cm 以上）が満足されず、互いに近づくものとする。
- ・保管容器 1 基に収納されるMOX燃料は、実機 1 基当たりの最大在庫量  kg を切り上げて  kg とする。なお、当該保管容器の最大収納量は 10.0 kg であるが、保管容器の取扱いに当たり開封することはないことから、今後、当該MOX燃料が増えることはない。

- ・ P u 缶 1 本の高さ寸法は実機の 20 cm に対し、燃料収納部の有効高さを考慮し 10.5 cm とする。また、保管容器 1 基に P u 缶 4 本が密着して収納されることとする（P u 缶 4 本分の高さ寸法は  $10.5 \times 4 = 42.0$  cm とする）。
  - ・ 保管容器の配列は、実際の  $3 \times 5$  格子配列に対し、六角格子状の無限体系（水平方向）とする。
  - ・ 反射体として、下部にコンクリート反射体、上部に 1 m の水反射体を想定する。
- 上記に従って設定した粉末燃料貯蔵設備の計算モデルを図 2.3-3 に示す。

### 3. 計算結果

寸法制限値である格子間隔が満足されず、収納容器が互いに接近した場合の計算結果を図 3-1 に示す。図より、保管容器が互いに密着した場合に中性子実効増倍率が最大となるが、中性子吸収材を使用しない条件でも最大 0.30 であり、未臨界判定基準である 0.95 を下回る。なお、モンテカルロ計算に付随する不確かさを保守的に評価するため、計算結果には標準偏差の 3 倍を加えてある。

したがって、寸法制限値が満足されない場合でも、粉末燃料貯蔵設備が臨界となるおそれはない。

### 4. まとめ

S T A C Y 施設の粉末燃料貯蔵設備について、異常な変形により形状寸法管理の寸法制限値が満足されず、さらに津波により設備が水没した場合について、未臨界評価を行った。

評価の結果、粉末燃料貯蔵設備については、既設の構造のまま未臨界を確保できることを確認した。

### 参考文献

- [1] 臨界安全ハンドブック第 2 版、JAERI 1340 (1999)
- [2] Y. Nagaya et al., "MVP/GMVP II: General Purpose Monte Carlo Codes for Neutron and Photon Transport Calculations based on Continuous Energy and Multigroup Methods," JAERI 1348 (2005)
- [3] T. Nakagawa et al., "Japanese Evaluated Nuclear Data Library, Version 3 Revision-2: JENDL-3.2, " Journal of Nuclear Science and Technology, 32[12], pp. 1259-1271 (1995)

核物質防護管理情報を含むため  
公開できません

図 2.3-1 粉末燃料貯蔵設備の構造図

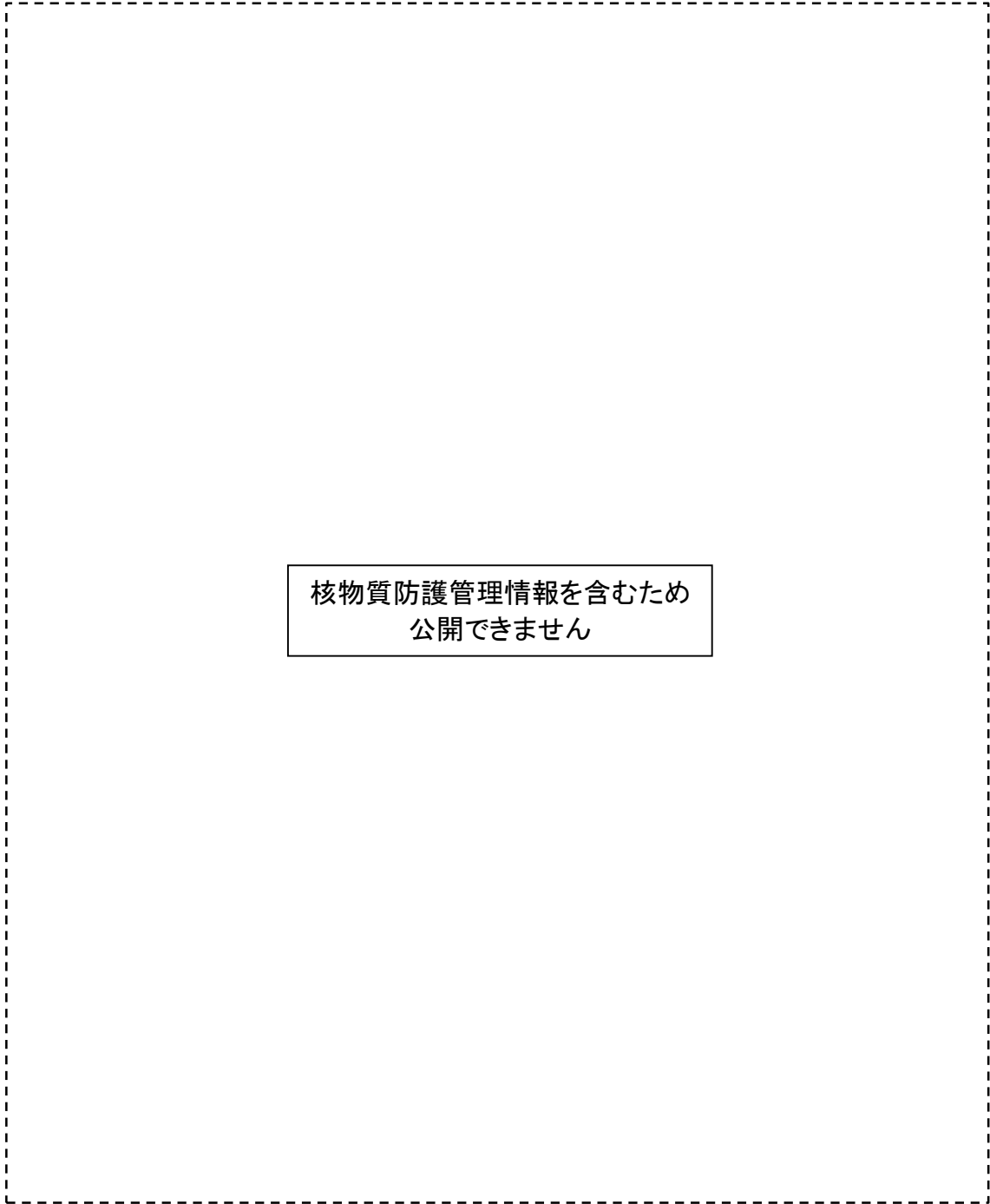


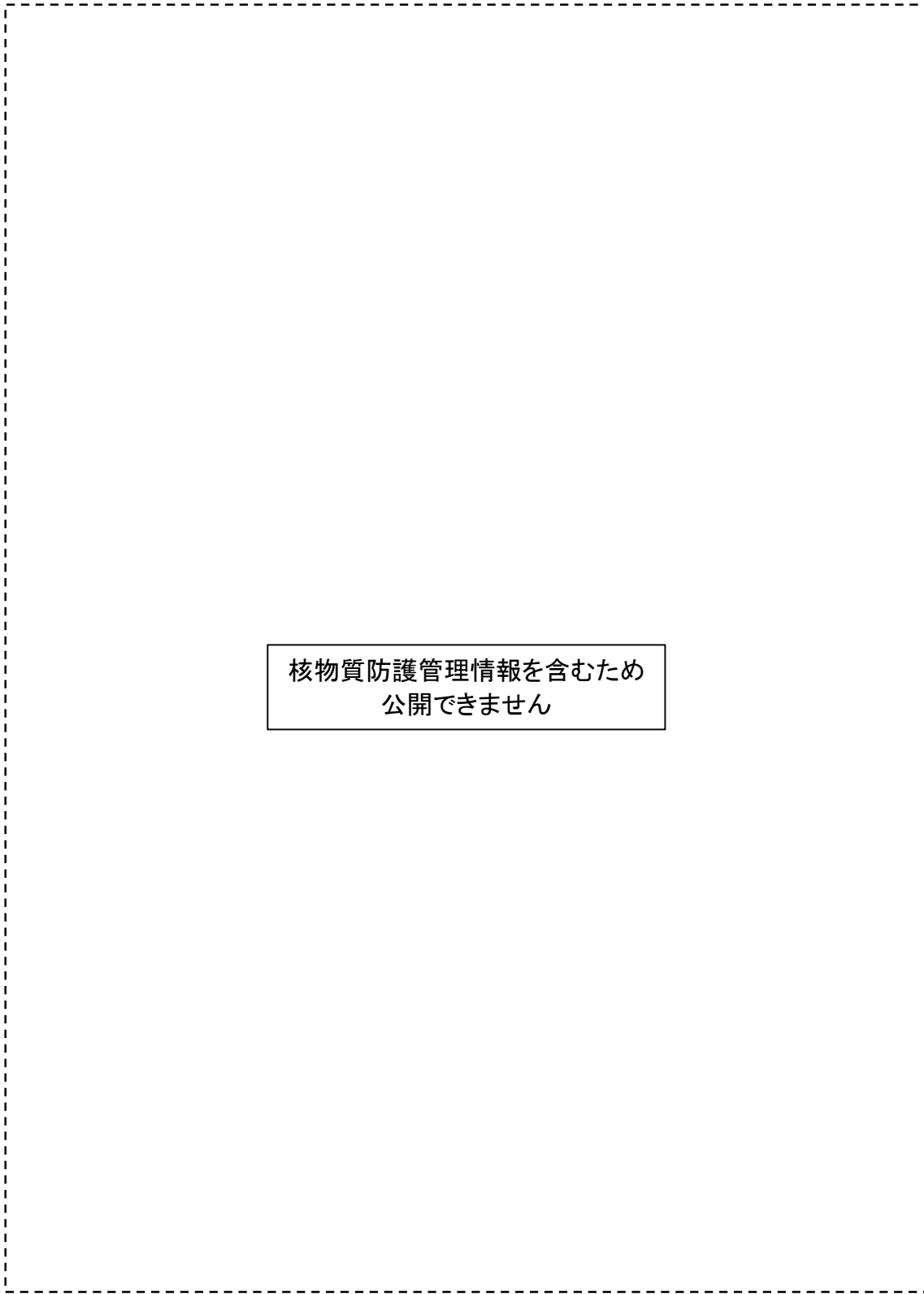
図 2.3-2(1) Pu 保管ピットにおけるMOX燃料の収納状況

核物質防護管理情報を含むため  
公開できません

図 2.3-2 (2) P u 缶の構造

核物質防護管理情報を含むため  
公開できません

図 2.3-2 (3) カートリッジの構造



核物質防護管理情報を含むため  
公開できません

図 2.3-2 (4) 貯蔵容器の構造



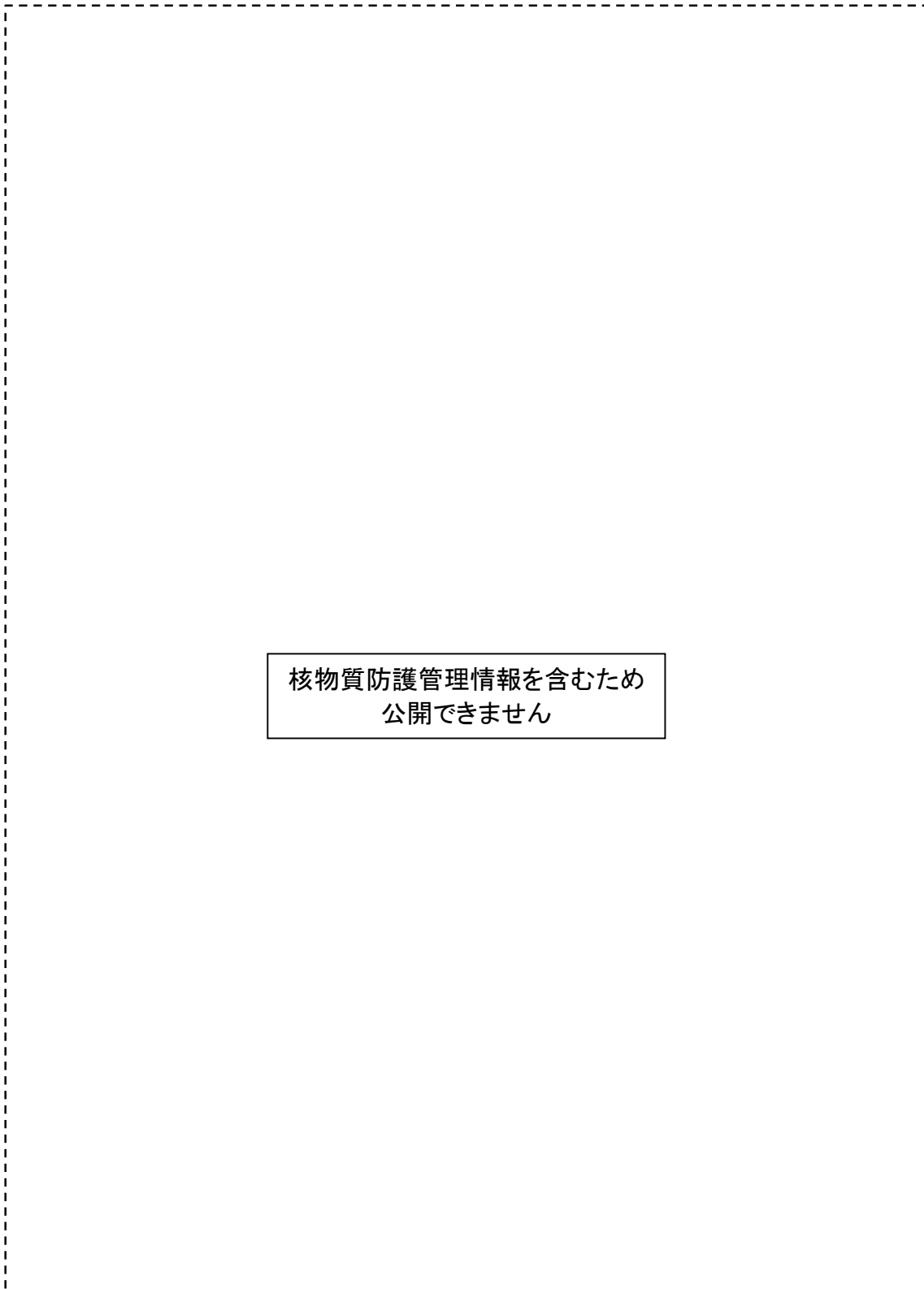


図 2.3-2 (5) 保管容器の構造

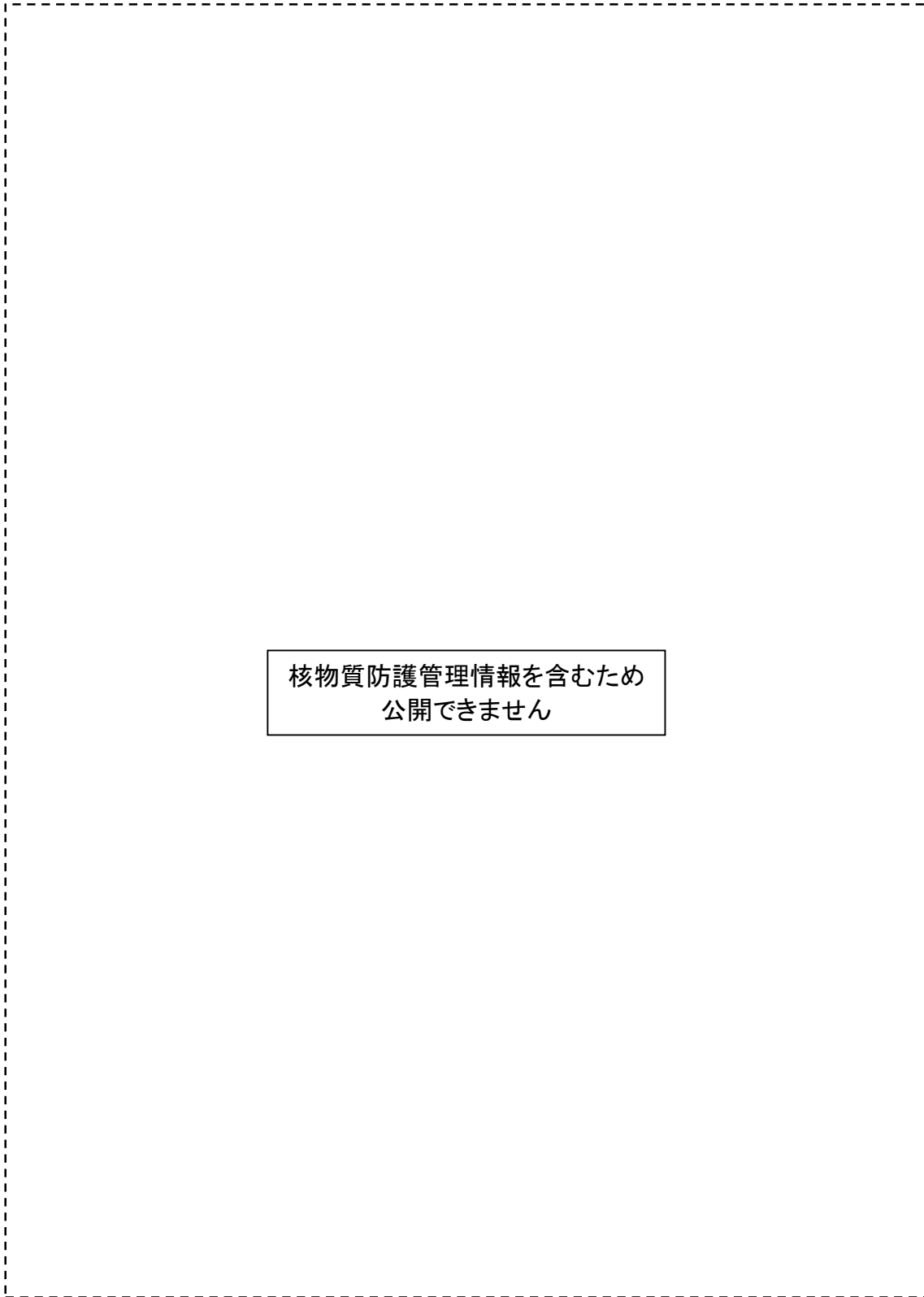


図 2.3-3 粉末燃料貯蔵設備の計算モデル

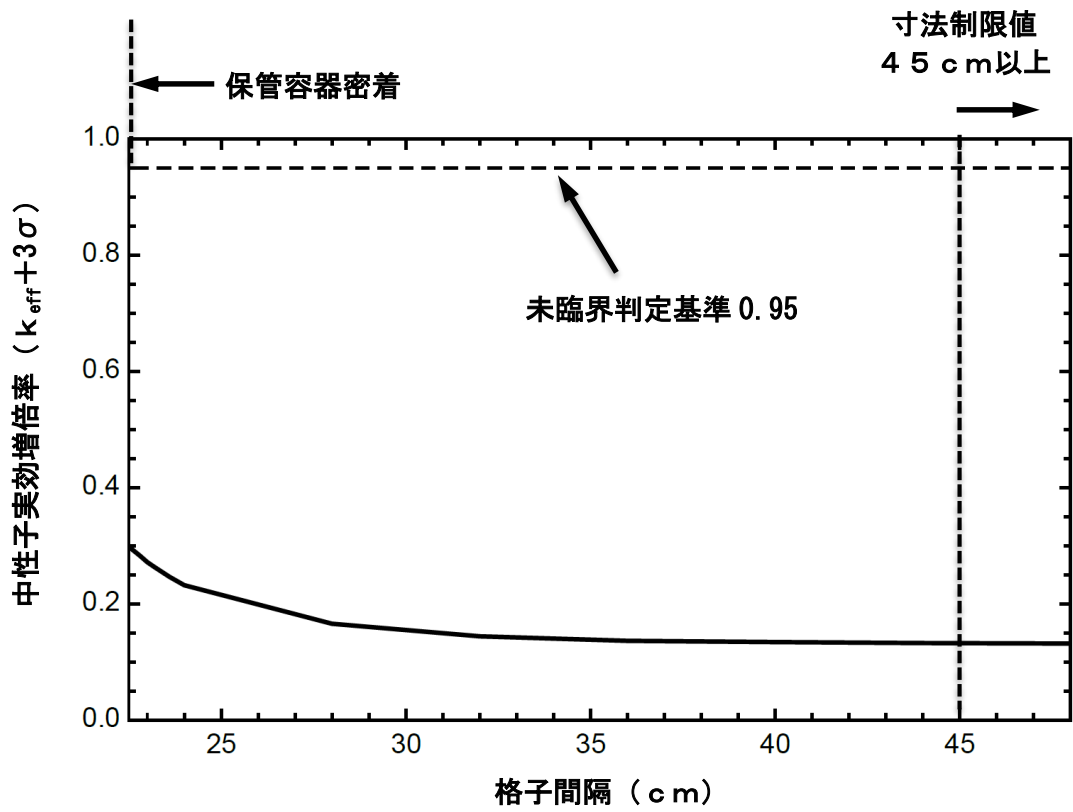


図 3-1 粉末燃料貯蔵設備の未臨界計算結果

液体廃棄物の廃棄設備の堰の床及び壁面の塗装について、仕様及びその点検頻度を説明すること。
--

## 【回答】

## (1) 仕様

名 称		低レベル 廃液系の堰	極低レベル 廃液系の堰
塗装材		エポキシ樹脂	
塗装範囲	床 面	全 面	
	壁 面	床面から 95cm (93cm 以上) の高さまで	床面から 97 cm (96cm 以上) の高さまで

## (2) 点検頻度

堰の床及び壁面の塗装（エポキシ樹脂）については、保安規定の下部規定（NUCEF設備機器の点検基準）に基づき、1回／年の外観点検を実施している。外観点検において、異常が認められた場合は、必要な補修作業を実施している。