

添付資料 9

東海第二発電所における

新燃料貯蔵庫の未臨界性評価について

東海第二発電所における新燃料貯蔵庫の未臨界性評価について

1. 燃料貯蔵上の基準

新燃料貯蔵庫内に燃料を貯蔵する場合、燃料貯蔵上の未臨界性は燃料ラックの中心間隔を確保すること、ステンレス鋼の中性子吸収効果により保たれる。

新燃料貯蔵庫内は臨界未満であることが基準である。

新燃料を貯蔵容量最大で貯蔵した状態で、万一新燃料貯蔵庫が水で満たされるといふ厳しい条件を仮定しても、実効増倍率を 0.95 以下に保つ。さらに、実際には起きることは考えられないが、反応度が最も高くなるような水分雰囲気でも満たされた場合を仮定しても臨界未満とする。

新燃料貯蔵ラックにおいて想定される異常状態は以下とする。

	異常状態
新燃料貯蔵ラック	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冠水（水温 65℃） ・ 燃料要素がラック内で接近した状態

2. 解析方法

新燃料貯蔵庫に対する未臨界性の評価方法は、燃料要素及び新燃料貯蔵ラックを第 1 図に示す二次元計算セルで代表させ、二次元 3 群拡散コード（PDQ 相当）を用いて無限増倍率 k_{∞} 及び中性子移動面積 M^2 を求めている。解析では、貯蔵燃料間の距離とステンレス鋼の中性子吸収の効果が考慮されている。

解析に使用した新燃料貯蔵庫のラック仕様を第 1 表に示す。

第1表 未臨界性評価上のラック仕様

ラック間隔 ^注 (mm×mm)	ラック厚さ (mm)	材料

注：ラックの中心間隔を示す

次に、新燃料貯蔵庫全体の実効増倍率 k_{eff} は、貯蔵庫の形状から幾何学的バ
ックリング $B g^2$ を求め、次式により計算する。

$$k_{eff} = \frac{k_{\infty}}{1 + M^2 B g^2}$$

なお、二次元3群拡散コードに使用する燃料要素、冷却材、構造等の核定数は、核定数計算コード（GAM, THERMOS 相当）より求まる高速、中速、熱群の中
性子スペクトラムを基に計算する。

また、計算に用いる未燃焼の燃料集合体（新燃料）の無限増倍率を、保守的
に 1.15 と仮定する。

3. 評価結果

計算結果は第2表のとおりである。

第2表 未臨界性評価結果

	冠水状態における 実効増倍率	最適減速状態における 実効増倍率
新燃料貯蔵ラック	0.77	0.96

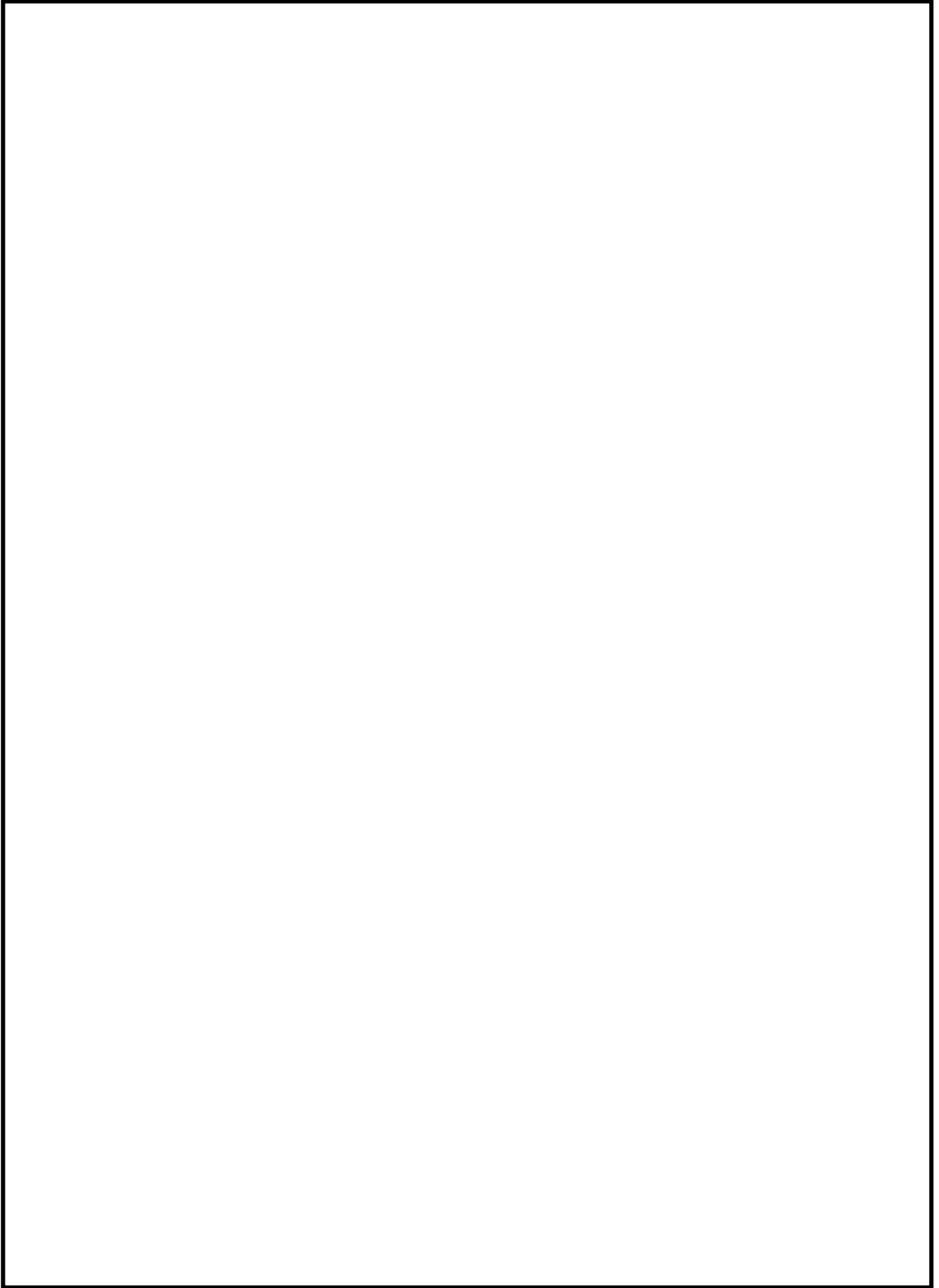
以上の計算は実際の条件よりも厳しい条件のものである。

すなわち、新燃料の無限増倍率は 1.15 と仮定しているが、実際の燃料は 1.15 以下である。

なお、新燃料貯蔵庫には、ドレン抜きが設けられており、実際に水がたまることはない。新燃料貯蔵庫が部分水位の場合についても、乾燥状態での実効増倍率が 0.5 以下であることを考慮すると、冠水状態での実効増倍率 0.77 との中間程度の値となり、未臨界性に対して十分な余裕があると考えられる。

4. 結論

新燃料貯蔵ラックは上記の結果を維持できる頑丈な構造となっており、安全側の仮定で行った計算結果と合わせて考えると、未臨界性に対して十分な余裕があると考えられる。



第 1 図 新燃料貯蔵庫の計算体系