

東海第二発電所

使用済燃料乾式貯蔵設備に係る断面積ライブラリ変更の場合の影響について

1. はじめに

東海第二発電所使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「ドライキャスク」という）の許認可において、遮蔽計算に使用した断面積ライブラリ DLG-23E/CASK（以下「旧ライブラリ」という）が、最新の MATXSLIB-J33（以下「新ライブラリ」という）と比較して非保守的な場合もあることから、ライブラリを更新した場合の原子炉設置（変更）許可（以下「設置許可」という）等への影響等について以下にまとめる。

2. 経緯

2017年12月18日に非公開にて開催された規制庁の「技術検討会」の資料が12月20日にHP上で公開されている。当該の資料29-3③「断面積ライブラリによる遮蔽評価結果への影響比較」によると、約1/2の過小評価が確認された、とされている。

3. ライブラリ変更による影響

設置許可等、許認可上、ドライキャスクの遮蔽に関する評価項目を以下に示す。これらの項目全てに旧ライブラリが使用されており、全ての項目に影響がある。

| 評価項目 | ドライキャスク 表面線量率 | ドライキャスク 表面から1m 離れた位置 の線量率 | ドライキャスク建屋 遮蔽壁外面 線量率 | 敷地境界外 における 空間線量 | 竜巻による壁 損傷を考慮し た敷地境界外 空間線量 |
|-----------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 設置許可 (本文) | | | ○(基準値 のみ記載) | ○(基準値 のみ記載) | |
| 同(添八) | ○(基準値 のみ記載) | ○(基準値 のみ記載) | ○(基準値 のみ記載) | ○(基準値 のみ記載) | |
| 同(添九) | | | | | |
| 同(添十) | | | | | |
| 設置許可 (まとめ資料) | | | | | ○ |
| 工認(特認) | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 旧ライブラ リの使用 | ○ | ○ | ○* | ○* | ○* |

※評価には実キャスクの設計を考慮したエネルギースペクトルを用いており、旧ライブラリはこのエネルギースペクトルの算出に用いている。それを元に線源強度としてはドライキャスク表面から1m離れて0.1mSv/hを与えるガンマ線源強度にて、コンクリート遮

蔽壁を考慮した直接線量、スカイシャイン線量を計算している。

4. 影響評価

(1) 東海第二のドライキャスク

東海第二のドライキャスクには、

- ①ガンマ線の遮蔽材：鉄(炭素鋼)、中性子線の遮蔽材：レジン
- ②ガンマ線の遮蔽材：鉄(炭素鋼)＋鉛、中性子の遮蔽材：レジンの2種類がある。

(2) 旧ライブラリの傾向

旧ライブラリの傾向としては、以下が挙げられる。

- a. 鉄に対する中性子線透過を過小評価する。
- b. 鉄、鉛に対するガンマ線透過は、ほとんど過小評価しない。
- c. レジンに対する中性子線透過は、少し過小評価する。(a. より2桁程度少ない)

(3) 旧ライブラリの影響評価例

遮蔽材として鉛を用いていないドライキャスクの計算例では、旧ライブラリの鉄における中性子透過への影響(a.)が大きく出ており、表面線量において、局所的(鉄部のみの箇所)に50%以下の過小評価がある場合もあるが、ガンマ線への影響はほとんどないかむしろ過大評価(b.)となっている。

表面線量率の評価においては、局所的な影響を除くと、表面積の大部分を占める側部(レジン+鉄)において20%程度の過小評価(ガンマ線+中性子線)である。表面から1m離れた位置の線量率評価(ガンマ線+中性子線)においては、10%程度の過小評価となっている。

(4) 東海第二のドライキャスクへの影響予想

(3)の計算例は、東海第二のドライキャスクのうち①に近く、①は(3)と同様の結果となると予想される。②は①よりも鉄の影響を受けないと予想されるため、過小評価は①ほどではないと予想できる。局所においては詳細を確認する必要があるが、全体的な傾向としては、(3)と同様となると予想できる。

また、ドライキャスク建屋の遮蔽壁外面線量率や敷地境界外空間線量については、ガンマ線による計算であるため、ライブラリ更新の影響は小さいと考えられる。

以 上