

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年3月25日
管理表No.	0309-19 改訂00

項目	コメント内容
耐震 (第7条)	有効せん断ひずみの算定方法について説明すること。そのうえで、地盤データが変わらなくても Ss 地震波のスペクトルにより有効せん断ひずみが変わりうるのか、基準地震動が大きくなったことで有効せん断ひずみや減衰定数が変わったのか、2DE-AH1 はスペクトルが Ss-AH と異なるため減衰定数に差があるのか、説明すること。また、既設工認でもあったばらつきの検討や事業変更許可審査会合であった一律 3% としたときの比較を追加する必要はないか。

(回答)

一次元波動論に基づく地盤の地震応答解析 (SHAKE) に用いる地盤モデルの作成は以下の手順で行っている。

① 地盤調査結果に基づく初期地盤モデルの作成

地盤調査結果に基づき、初期地盤モデル (地盤各層の密度、初期せん断波速度) を設定する。

(「添付 5-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針 6. 使用済燃料貯蔵建屋の耐震評価における地盤のモデル化」参照。)

② 室内土質試験に基づく剛性と減衰定数のひずみ依存性の把握

次に、室内土質試験に基づき、剛性と減衰定数のひずみ依存性 (ひずみが大きくなると剛性が小さくなり、減衰定数が大きくなる傾向) を把握する。そのイメージは図 1 に示すとおりである。

(「設 2-補-013-02 補足説明資料 使用済燃料貯蔵建屋の耐震性 3. 地盤の地震応答解析 (地盤の剛性及び減衰) について」参照。)

③ ひずみ依存性を考慮した地盤モデルの作成

初期地盤モデルを基に、各地震動に対する地盤の地震応答解析を行い、地盤に生じるせん断ひずみを算定し、ひずみ依存性を考慮して剛性と減衰定数を補正し地盤モデルを作成する。

これらの手順により、同一の初期地盤モデルを用いていても、剛性と減衰定数は地震動毎に異なる値となる。ひずみ依存性を考慮する際に用いるのが有効せん断ひずみであり、地盤の地震応答解析で求めた最大せん断ひずみ (瞬間的に発生する最大せん断ひずみ) に、0.65 (SHAKE の原論文で推奨されている換算係数) を乗じたものとする。

基準地震動 Ss-AH について、上記の手順に従って、地盤のせん断ひずみに応じた地盤モデルを設定している。同様に、地震動 2DE-AH1 (Ss-AH の加速度振幅を 2 分の 1 した波形) についても、上記と同様の手順に従って、地盤のせん断ひずみに応じた地盤モデルを設定しているが、基準地震動に比べて地震動が小さいため、基準地震動 Ss-AH の地盤モデルに対して相対的に剛性は大きく、減衰定数は小さく設定されている。

ばらつきの検討については、「添付 5-2-1 使用済燃料貯蔵建屋の耐震性に関する計算書 8. 基準地震動 Ss に対する機能保持検討 8.2.4 材料物性の不確かさ」において地盤物性のばらつきを考慮している。

既設工認においては、地盤の地震応答解析により算定される地盤の減衰定数の値を地盤の減衰定数とした際の地盤の応答が小さかったため、これと地盤の応答が同等となる地盤の減衰定数 (一律 3%) としていたが、今回の設工認においては、地盤のひずみに応じた剛性と減衰定数を定めるため、繰り返し計算による収束計算を行って地盤モデル各層のひずみを決め、この値に基づいた剛性と減衰定数を改めて設定している。この収束計算結果と採用した物性を用いた地盤の応答解析による建屋への入力動 (基礎下端位置) の応答スペクトルの比較を行い、建屋への入力地震動は過小評価としないことを確認している。

(「設 2-補-013-02 補足説明資料 使用済燃料貯蔵建屋の耐震性 3. 地盤の地震応答解析 (地盤の剛性及び減衰) について」参照。)

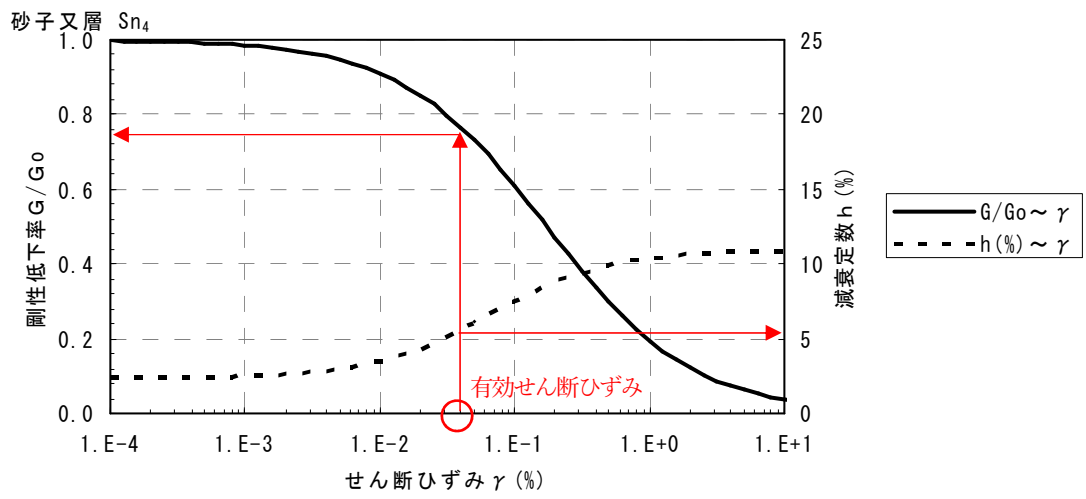


図1 地盤の剛性と減衰定数のひずみ依存性 (概念図)

以上