

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外竜巻 06 R0
提出年月日	令和 3 年 2 月 10 日

設工認に係る補足説明資料  
【許容限界の考え方について】

## 目 次

1. 概要 .....	1
2. 竜巻影響評価における許容限界について .....	1
2.1 事業変更許可申請書との整合 .....	1
2.2 竜巻ガイドの記載 .....	1
2.3 原子力発電所耐震設計技術指針等に定める許容限界 .....	2

## 1. 概要

本資料は、添付書類V-別添1-1「竜巻への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に関する補足説明資料である。

先行発電炉では、竜巻影響評価における許容限界として、許容応力状態Ⅲ<sub>A</sub>Sを設定している。一方、再処理施設では、許容応力状態Ⅳ<sub>A</sub>Sを許容限界として設定している。

以下に、竜巻影響評価における許容限界の考え方について、事業変更許可申請書との整合性、規格・規準等に定める事項との整合性の観点から説明する。

## 2. 竜巻影響評価における許容限界について

### 2.1 事業変更許可申請書との整合

事業変更許可申請書においては竜巻の許容限界について以下の記載をしている。竜巻影響評価においては、これらの規格・規準等を参考に許容限界を設定することとしている。

(抜粋)

設備の設計においては、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価について、貫通が発生する限界厚さ及び部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重（竜巻）により発生する応力が安全上適切と認められる以下の規格及び規準等による許容応力等の許容限界に対して安全余裕を有する設計としている。

- ・ 日本産業規格
- ・ 日本建築学会等の基準，指針類
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987（日本電気協会）
- ・ 原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類

### 2.2 竜巻ガイドの記載

「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日 原規技発第13061911号 原子力規制委員会決定）では、許容限界について以下の記載がある。したがって、竜巻影響評価においては、原子力発電所耐震設計技術指針等を参考に許容限界を設定することとしている。

- ・ 設備の構造健全性について

設計対象施設が許容応力度等に基づく許容限界<sup>(注)</sup>に対して妥当な安全余裕を有していること

(注) 日本産業規格、日本電気協会の原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) 及び日本機械学会の規格・指針類等に準拠する。

### 2.3 原子力発電所耐震設計技術指針等に定める許容限界

原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) 及び原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601-2015) によると、荷重の組合せと許容応力状態は以下のように整理される。

表1 地震荷重と他の荷重の組合せ及び対応する許容応力状態※

機器等の区分	クラス1	クラスMC	クラス2	クラス3
荷重の組合せ	支持構造物 機器	支持構造物 容器	支持構造物 機器	支持構造物 機器
D+P+M+Sd	Ⅲ <sub>As</sub> (Cs)	Ⅲ <sub>As</sub> (Cs)	-	-
D+PD+MD+Sd	-	-	Ⅲ <sub>As</sub> (Cs)	Ⅲ <sub>As</sub> (Cs)
D+P+M+Ss	Ⅳ <sub>As</sub> (Ds)	Ⅳ <sub>As</sub> (Ds)	-	-
D+PD+MD+Ss	-	-	Ⅳ <sub>As</sub> (Ds)	Ⅳ <sub>As</sub> (Ds)

※原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) 及び原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601-2015) を参考に作成した。

D:死荷重

P:地震と組み合わせるべきプラントの運転状態 (冷却材喪失事故後の状態は除く。) における圧力荷重又は最高使用圧力等安全側に設定された値

PD:地震と組み合わせるべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ (運転状態Ⅲがある場合はこれを含む。) における圧力荷重又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重

M:地震, 死荷重以外で地震と組み合わせるべきプラントの運転状態 (冷却材喪失事故後の状態は除く。) において設備に作用している機械的荷重又は設計上定められた機械的荷重等安全側に設定された値

MD:地震と組み合わせるべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ (運転状態Ⅲがある場合はこれを含む。) における機械的荷重又は当該設備に設計上定められた機械的荷重

Sd:弾性設計用地震動Sdにより定まる地震力又はSクラス設備に適用される静的地震力

Ss:基準地震動Ssにより定まる地震力

これによると、基準地震動Ssに対して、原子力発電所におけるクラス1,2機器は許容応力状態Ⅳ<sub>As</sub> (Ds)が適用される。再処理施設では、安全上重要な施設はクラス1,2相当であると理解できるため、耐震設計においても、安全上重要な施設に対して許容応力状態Ⅳ<sub>As</sub>を許容限界としている。

一方、原子力発電所耐震設計技術規程 (JEAC4601-2015) では運転状態と地震動との組合せの確率的考え方が示されている。これによると、基準地震

動 $S_s$ の発生確率は $5 \times 10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度である。竜巻の年超過確率は $1.86 \times 10^{-8}$ であり、基準地震動の発生確率より低いことから、耐震設計における基準地震動に対する考え方を竜巻影響評価に対して適用可能であると考えられる。

以上より、基準地震動に対して許容応力状態 $IV_A S$ を許容限界としていることと同様に、設計竜巻に対しても許容限界として許容応力状態 $IV_A S$ を採用している。

以上