

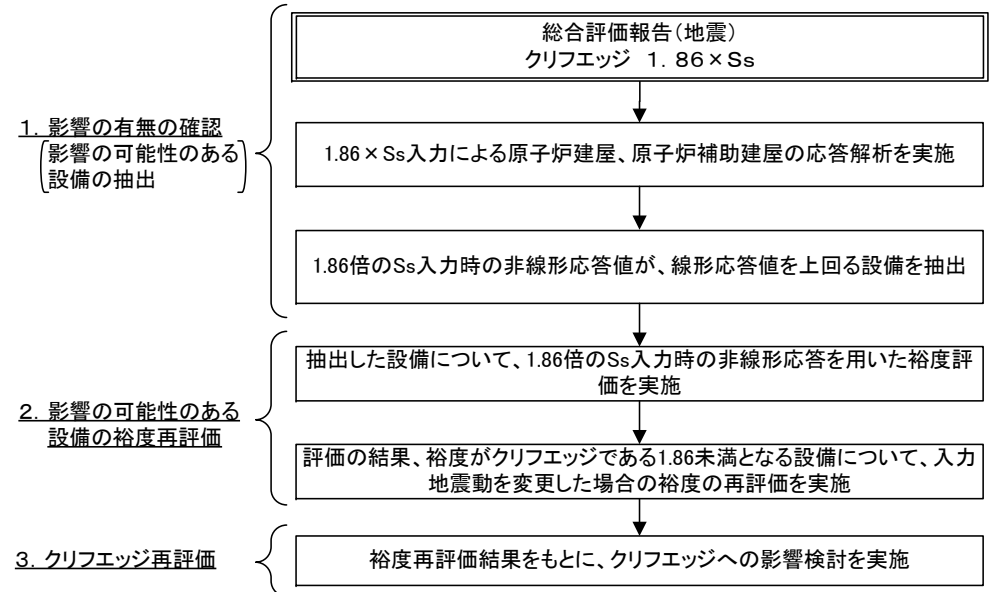
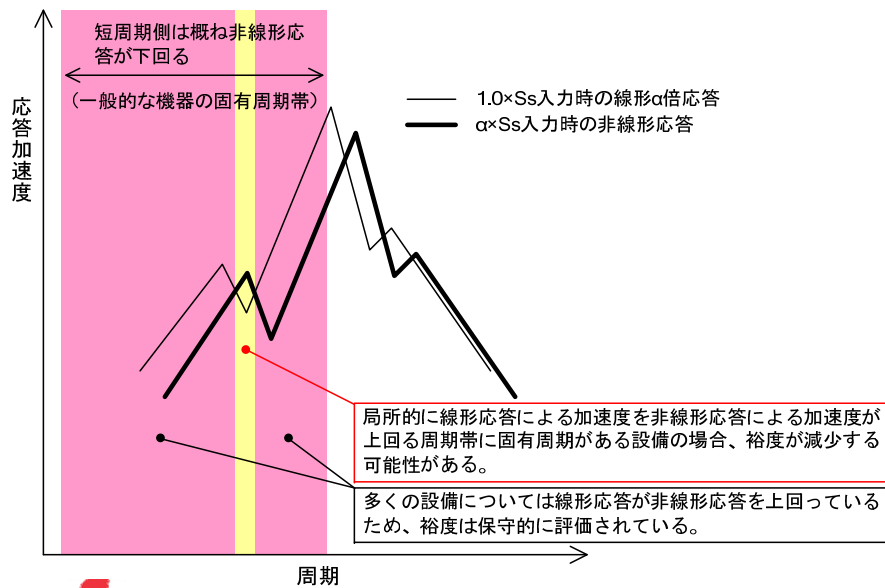
**伊方発電所第3号機
安全性に関する総合評価(ストレステスト)一次評価
建屋応答の非線形性が設備の裕度評価に及ぼす影響について**

**平成24年3月22日
四国電力株式会社**

はじめに

- 総合評価においては、地震動の大きさと、地震により設備が受ける応答とは比例関係にある(以下、「線形応答」という。)として裕度評価を行っているが、地震動が大きい場合は、地震動の大きさと、地震により設備が受ける応答とは比例関係にはならないことが考えられる。(以下、「非線形応答」という。)
- 一般的に、建屋応答が非線形応答になると、建屋の応答スペクトルが長周期側にシフトするとともに、応答値は S_s 入力時の線形倍ほどは大きくならない傾向にある。
- しかしながら、非線形化による応答スペクトルの変化の状況によっては線形応答より応答加速度が大きくなる場合も考えられるため、建屋応答の非線形性が設備の裕度評価に及ぼす影響について検討した。
- 伊方発電所3号機においては、クリフエッジとして特定した設備の耐震裕度が1.86倍の S_s であることから、 $1.86 \times S_s$ 入力時の建屋の非線形性を考慮した設備の裕度評価を行い、クリフエッジの特定に与える影響について検討した。

線形応答と非線形応答による応答スペクトルの相違



影響の可能性のある設備の裕度再評価

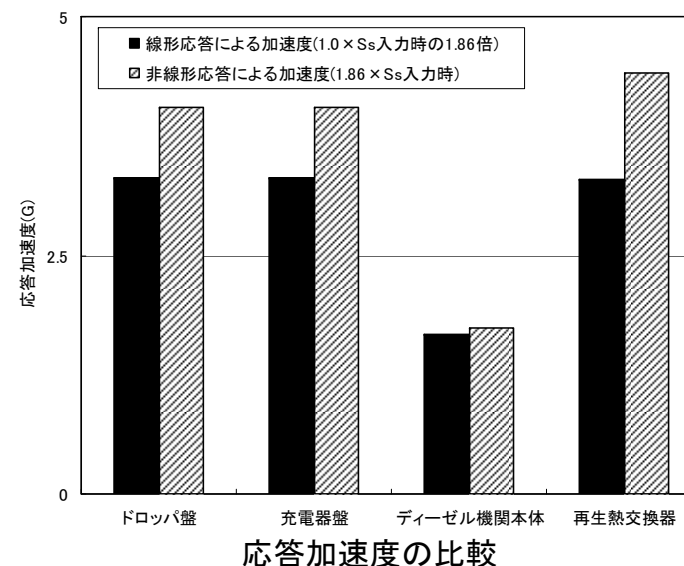
1) 1.86倍のS_s入力時の非線形応答を用いた裕度評価

抽出した設備について、1.86倍のS_s入力時の非線形応答を用いた裕度評価を実施した結果、以下の設備は1.86の裕度を有していないことを確認した。

1.86 × S_s入力時の設備の裕度評価結果

機器	裕度 (報告値)	裕度※ (再評価値)
ドロツパ盤	1.86	1.52
充電器盤	1.97	1.45
ディーゼル機関本体	1.88	1.82
再生熱交換器	1.63	1.24

※裕度=(許容値/評価値) × 入力地震動(1.0 × S_sに対する倍率 α : 1.86)



影響の可能性のある設備の裕度再評価

2) 入力地震動を小さくした場合の裕度再評価

1)において、裕度がクリフエッジである1.86未満となる設備について、入力地震動を小さくして、裕度の再評価を実施した。

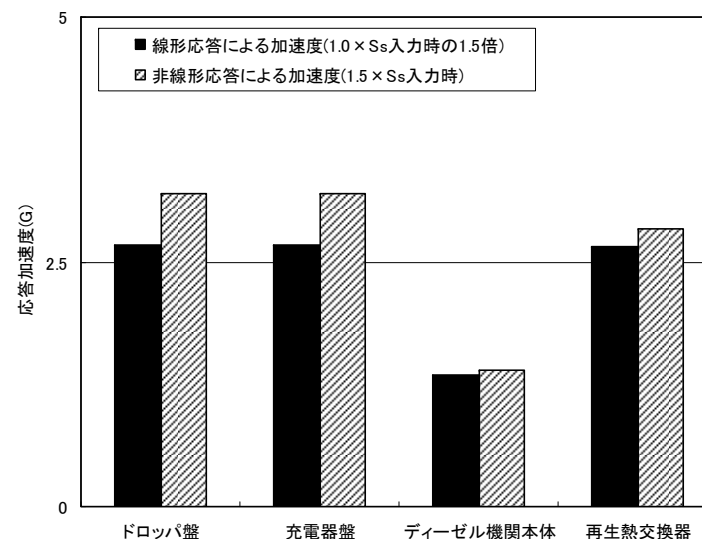
入力地震動は、対象設備のうちクリフエッジ評価に影響のあるドロツパ盤と充電器盤の裕度(1.52倍,1.45倍)から1.5倍を設定し、 $1.5 \times S_s$ 入力時の床応答曲線(非線形応答)を用いた。

再評価の結果、これらの設備は1.5以上の裕度があることを確認した。

1.5 × S_s入力時の設備の裕度評価結果

機器	裕度 (報告値)	裕度※ (再評価値)
ドロツパ盤	1.86	1.57
充電器盤	1.97	1.50
ディーゼル機関本体	1.88	1.82
再生熱交換器	1.63	1.54

※裕度=(許容値/評価値) × 入力地震動(1.0 × S_sに対する倍率 α : 1.5)

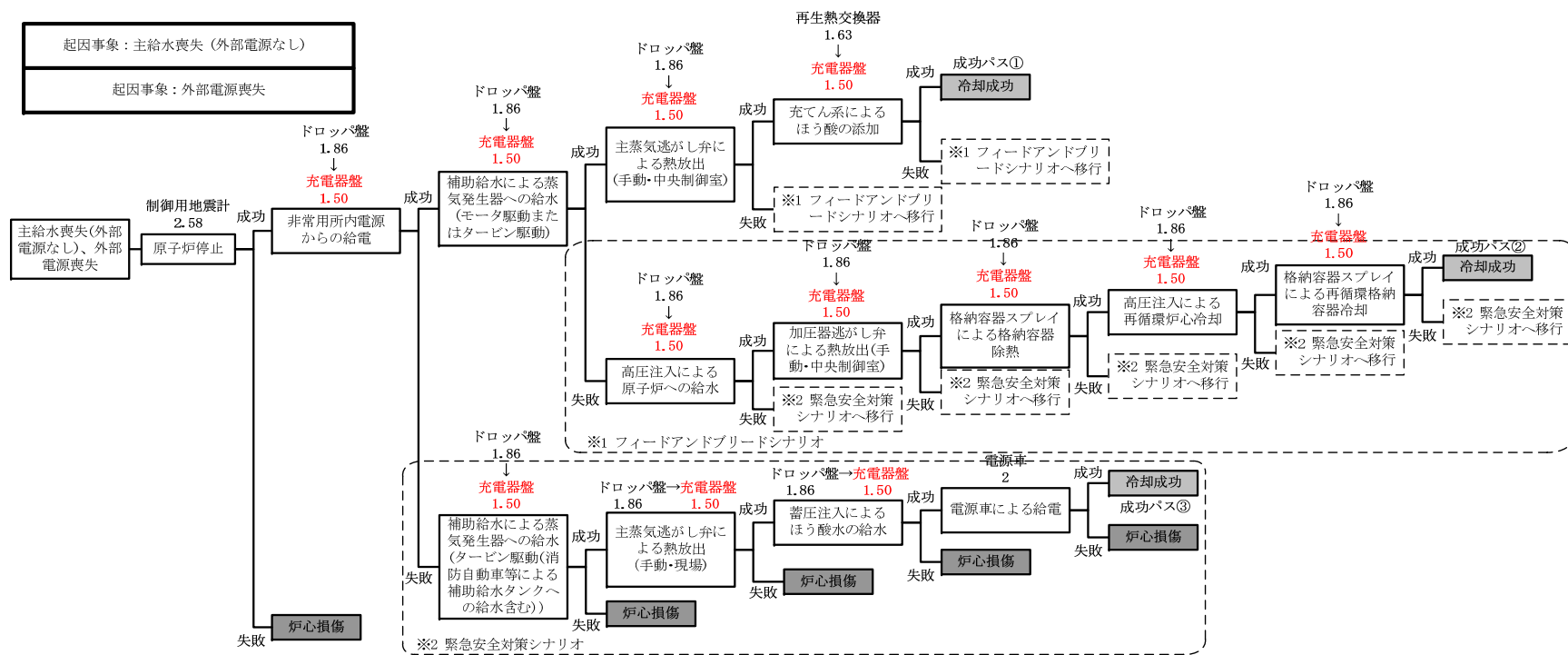


応答加速度の比較

クリフエッジ再評価

影響検討フロー「影響の可能性のある設備の裕度再評価」の結果から、裕度が減少したものはその値を、また、他の機器については保守的な値であることを確認した上で報告書の値を、それぞれ用いて、炉心損傷に対するクリフエッジの特定への影響を検討した。

その結果、クリフエッジにおける耐震裕度の値が $1.86 \times S_s$ から $1.5 \times S_s$ に減少し、機能喪失の原因となる設備がドロップ盤から充電器盤に変更となることを確認した。また、使用済燃料ピットの燃料の損傷に対するクリフエッジの特定については、建屋応答の非線形性を考慮しても影響がないことを確認した。



イベントツリーの耐震裕度およびクリフエッジ評価(炉心損傷)



検討結果まとめ

- 伊方発電所3号機について、建屋応答の非線形性が設備の裕度評価に与える影響について検討した。その結果、 $\alpha \times S_s$ 入力時の建屋の床応答は建屋が非線形化することにより長周期側にシフトするものの、 S_s 入力時の α 倍程大きくなる傾向にあり、 S_s 入力時の応答から算定した設備の裕度は概ね保守側に評価されていることを確認した。
- 一部の設備の裕度が減少していることから、建屋応答の非線形性を考慮した、設備の裕度評価を行い、クリフエッジの特定に与える影響について検討した。その結果、伊方発電所3号機の炉心損傷に対するクリフエッジについては、クリフエッジとなる耐震裕度の値が $1.86 \times S_s$ から $1.5 \times S_s$ に減少し、機能喪失の原因となる設備がドロツパ盤から充電器盤に変更となることを確認した。
- 建屋非線形性の影響により、総合評価で報告した耐震裕度が減少することが分かったドロツパ盤と充電器盤については、耐震信頼性のより一層の確保のため、耐震性向上工事を実施し、耐性の強化を図ることとしている。