

## 伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会 委員コメント一覧

## 目次（項目）

7	シビアアクシデント対策	1 頁
8	耐震性能	2 頁
9	耐津波性能	4 頁
10	耐震・耐津波性能（共通）	5 頁
11	全般	6 頁

項目 7:シビアアクシデント対策

番号	委員コメントまとめ	四電、国又は事務局回答	日付	コメント 委員
7-57	有効性評価の代表シナリオ選定根拠は何か。もう一度確認したい。	<p>四電</p> <p>代表的な事故事象進展シナリオとして、全交流動力電源の喪失(1次冷却材ポンプシールLOC Aあり)[外部電源喪失+非常用所内電源喪失+補機冷却水の喪失+1次冷却材ポンプシールLOCA]を選定している理由は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・福島第一原子力発電所事故が、全交流動力電源喪失事故およびそれに伴う原子炉補機冷却機能喪失事故であったこと</li> <li>・確率論的リスク評価において、起因事象として補機冷却水の喪失事象が全炉心損傷頻度に対して大半(9割以上)を占めていること</li> <li>・重大事故等対策の有効性評価に係る成立性確認の全ケースのうち、2次系強制冷却、代替交流電源確保、炉心への代替注入、格納容器自然対流冷却など主要な対応措置が必要となるケースであること</li> </ul> <p>なお、現在は1次冷却材ポンプシールを耐熱性のあるものに取り替えているため、リスクは低下していると考えている。</p>	H27 2/4	吉川

項目 8:耐震性能

番号	委員コメントまとめ	四電、国又は事務局回答	日付	コメント委員
8-64	伊方の地盤と賀祥ダムの第三速度層を比較しているが、そこだけの比較で伊方の方が地盤の速度が速いため、観測記録をそのまま震源を特定せず策定する地震動として設定することは保守的というのは少し言い過ぎではないか。	<p>四電</p> <p>賀祥ダムの基礎は第三速度層(Vs1.2~1.3km/s程度)に設置されていることから、第三速度層と伊方の重要施設が設置されている地盤(Vs2.6km/s)との比較を行っている。確かに第三速度層の下方には第四速度層が分布するため、第三速度層のみとの比較で「保守的」というのは少し言い過ぎの面もあるかもしれない。しかしながら、第四速度層の上限 Vp4.5km/s は Vs では約 2.6km/s(Vs=Vp/1.73)程度であり、ダム基礎岩盤を第三~四速度層の平均的なものと考えた場合には、Vsとしては2km/s程度が推察される。したがって、Vs2km/s程度の観測記録を、Vs2.6km/s(伊方)の解放基盤表面における基準地震動として設定することは、保守性を有するものと考えられ、少なくとも過小評価にはなっていないと考えている。</p>	H27 2/4	岸田
8-65	基準地震動の超過確率を求めているが、それだけで終わらせるのではなく、それらのプラントへの影響がどの程度であるか、炉心損傷等の確率まで示せば、理解が深まるのではないか。	<p>四電</p> <p>申請時の基準地震動(570ガル)の策定モデルを参照して実施した地震PRAにおける炉心損傷頻度(CDF)は、<math>3.2 \times 10^{-5}</math> / 炉・年となっている。 この評価結果は重大事故等対処設備を考慮していない数値であり、これら設備の有効性も考慮すると、炉心損傷頻度は更に低下すると考えている。 今後、国が示した安全性向上評価ガイドに基づき、重大事故等対処設備を考慮した評価を実施するとともに、PRAで得られました知見も有効に活用し、継続的な改善を図り、施設の安全性向上に努める。</p>	H27 2/4	奈良林
8-66	地震ハザード評価では重みの考え方が重要で、参考に資料として添付されているが、規制委員会の審査会合での議論のポイントは何かあったか教えてほしい。	<p>四電</p> <p>中央構造線断層帯の活動区間の長さについては国でも相当議論された。バックチェック申請時は42kmだったが、耐震バックチェックの審議で130kmも考慮した。更に新規制基準審査では480kmまで考慮している。どういう長さを考慮するのが適切か長期間(10年程度)に渡り議論されているが、地震ハザード評価ではこれらの議論を考慮して行っている。</p>	H27 2/4	宇根崎

8-67	事象によって損傷確率が桁単位で大きく異なるが、確率が高い事象だけではなく、全て議論しているという理解でよいか。	四電	確かに事象により確率が大きく異なり、重要性の観点から、相対的に確率が低い事象まで評価が必要であるのかといったご意見もあるかと思うが、現時点では、あらゆる事象を想定するというので、考えられる事象全てについて評価している。	H27 2/4	渡邊
8-68	一様ハザードスペクトルとは何か。一様の意味は。	四電	一様とは、「Uniformed」を訳したものであり、周期ごとの平均ハザード曲線を求め、各周期の同じ確率に相当する地震動をプロットし、線で結んだものが一様ハザードスペクトルとなる。この一様ハザードスペクトルにより、基準地震動の超過確率がどの程度なのか確認している。	H27 2/4	吉川
8-69	ロジックツリーで、実際の活動状況も踏まえて分岐を設定したということであれば、説得力が増すのだが。	四電	地震の規模や、発生確率は、色々な先生方が提唱されているものを参照しており、分岐の設定は妥当だと考えている。	H27 2/4	高橋
8-70	地震時に最大10mの変位が認められた例も踏まえ、中央構造線断層帯においても、10mの変位を考慮した地震動評価を実施してみてもどうか。	四電	世界の横ずれ断層で発生した地震を調査し、変位と地震動について整理する。	H27 2/4	高橋

項目 9:耐津波性能

番号	委員コメントまとめ	四電、国又は事務局回答		日付	コメント 委員
9-36	地震同様、津波に伴う炉心損傷等の確率を示して欲しい。	四電	申請時の基準津波の策定モデルを参照して実施した地震PRAにおける炉心損傷頻度(CDF)は、 $1.3 \times 10^{-5}$ / 炉・年となっている。	H27 2/4	奈良 林
9-37	地すべりの土量については降雨時のものを検討しているようだが、降雨時の地すべりのスピードはいろいろ変わる。スピードの検討はしているのか。また、初期の計算条件として高潮などは考慮しているのか。	四電	元々、地震による地すべり津波の評価を実施しているが、敷地周辺における地震による地すべりは、規模も小さく影響も大きくないため、保守的に規模の大きい降雨性の地すべりの規模を地震による地すべりとして評価している。地すべり計算においては、火砕流シミュレーションで用いられる解析コードを用いている。 地すべり津波の初期の計算条件としては、平均潮位で実施しているが、朔望平均満潮位(T.P.+1.62m)を考慮した津波最大水位(T.P.+8.12m:3号炉敷地前面)は、敷地高さ(T.P.+10m)を上回らず、また、高潮についても施設への影響はないことを確認している。	H27 2/4	岸田

項目 10: 耐震・耐津波性能(共通)

番号	委員コメントまとめ	四電、国又は事務局回答		日付	コメント 委員
10-2	豊予海峡断層について、地震動評価に用いたモデルと津波評価に用いたモデルが同一ではないため、その妥当性について説明すること。	四電	津波評価において、地震動評価モデルと同じような配置となるよう、豊予海峡セグメントの東部区間の走向をやや北向きに修正(反時計回りに回転)し、津波評価を実施した結果、水位変動量の変化はほとんど見られず、発電所の安全性に対して影響を及ぼさないことを確認した。(別紙1参照)	H26 12/24	高橋
				H26 12/24	森
10-3	事象として将来予想される地震の規模、津波規模を評価していると思うが、この予想がどこまで普遍性があるのか。	四電	地震や津波の発生確率では「更新過程」に基づき算出しているものもあり、こういった更新過程では、前回の地震からの経過時間に応じて確率が変わってくるものであることから、国が発表しているような地震の発生確率と同様、評価結果も時の経過に応じて変化する。	H27 2/4	吉川

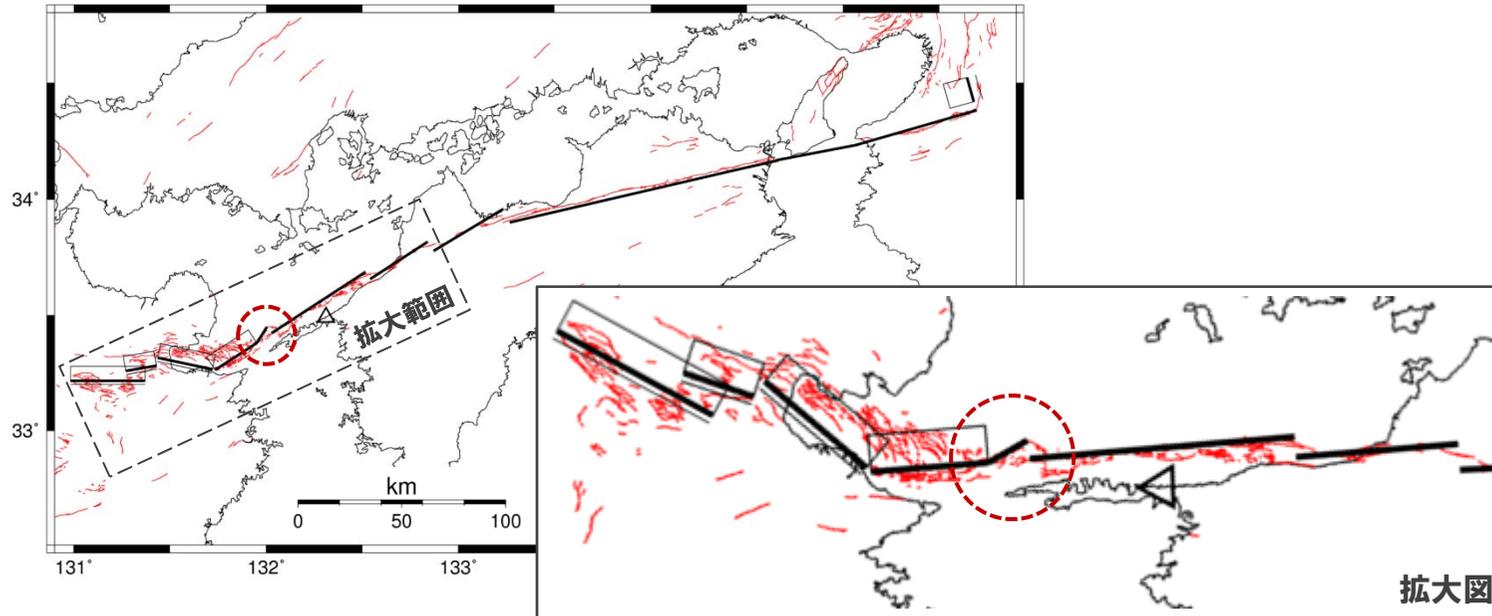
項目 11:全般

番号	委員コメントまとめ	四電、国又は事務局回答		日付	コメント 委員
11-39	長期停止に伴う保全対策について、通常の運転時と比較して、停止中はどうか、それに対してどう対応しているのか。	四電	停止中は運転時と比較して1次系の温度、圧力が低いため、設備にとって環境条件は厳しくない状態となっている。また、通常の定期検査においては、原子炉容器内に燃料が保管されている場合、1次冷却系は水位を下げた状態で冷却を行っている(ミッドループ運転)が、現状、長期停止に伴い、燃料はすべて原子炉容器から使用済燃料ピットに移送していることから、リスクは通常時と比べて下がっていると考えている。	H27 2/4	宇根 崎
11-40	水質管理について、伊方は亜鉛を添加せずに運転していると聞いた。被ばく低減措置は別に実施しているからという理解でよいか。	四電	亜鉛注入に関しては、被ばく低減対策として、次々回のサイクルから添加することを検討している。現在、運転中の一次冷却材のpH管理による放射性腐食生成物(Co-60等)の発生抑制などにより被ばく低減に努めている。	H27 2/4	渡邊
11-41	保全に関するEPRIのレビューについて、国内でも各社で水質管理方法が異なる場合もあるのに、海外プラントの知見が参考になるのか。	四電	当社の保全管理の検討にあたり、海外のプラントから有益な知見も得られていることから、今回EPRIにレビュー頂き、伊方の保管対策について、米国などで調査した海外の長期停止プラントと比較評価した結果、同等以上であり、材料劣化抑制の観点から保管対策は妥当との評価を得ている。	H27 2/4	渡邊

コメント

豊予海峡断層について、地震動評価に用いたモデルと津波評価に用いたモデルが同一ではないため、その妥当性について説明すること。

## ○地震動評価における基本震源モデル(480km連動ケース)



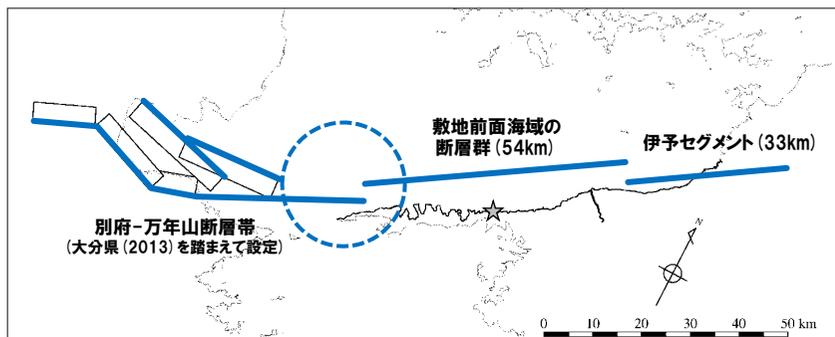
## ○津波評価における基準断層震源モデル

地震動評価における基本震源モデルの配置を踏まえ、応力場及び活断層分布の観点から、別府-万年山断層帯と中央構造線断層帯の遷移域を右ステップでモデル化した上で、最も厳しいケースについて津波計算を行い、敷地への影響を評価する。

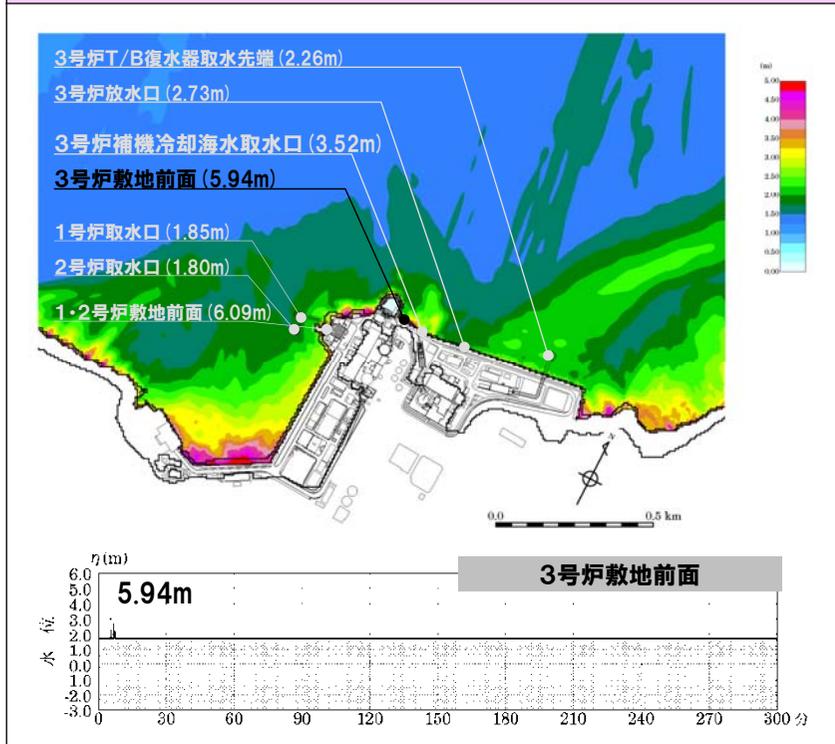


# 計算結果 (水位上昇側)

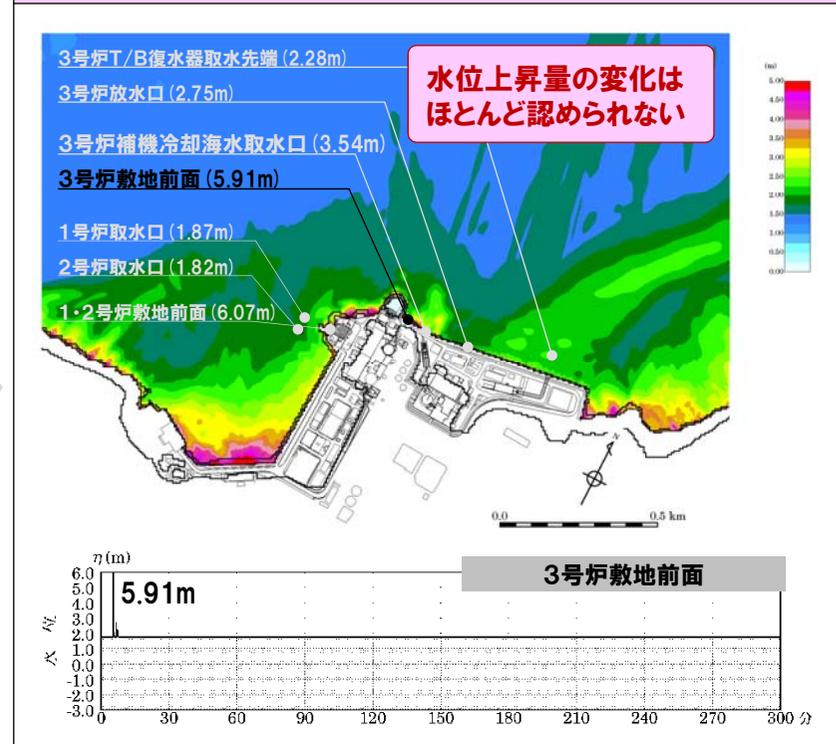
○最大水位上昇量分布図及び時刻歴水位を示す。



従来モデル (水位上昇側)



更新モデル (水位上昇側)



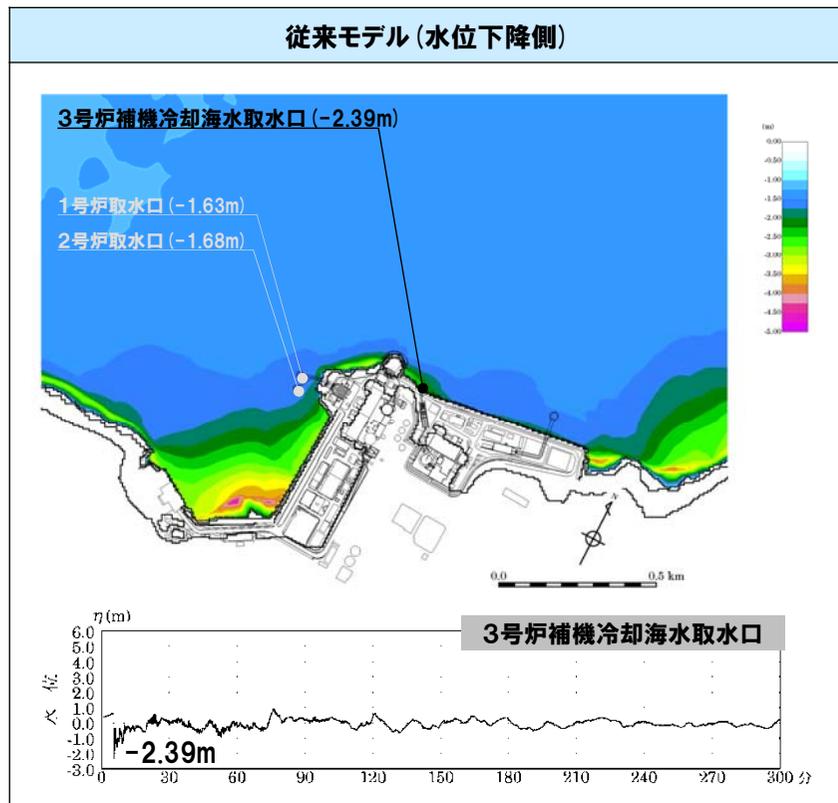
※ 海域活断層に想定される地震に伴う津波のうち、水位上昇側の最も厳しい結果を与える波源ケース

# 計算結果 (水位下降側)

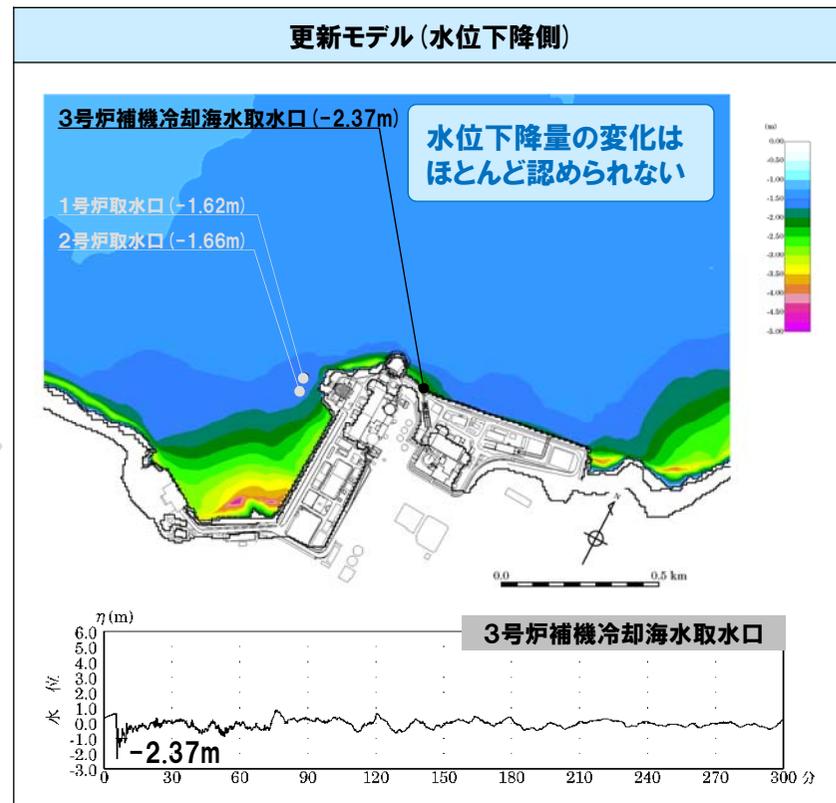
○最大水位下降量分布図及び時刻歴水位を示す。



従来モデル (水位下降側)



更新モデル (水位下降側)



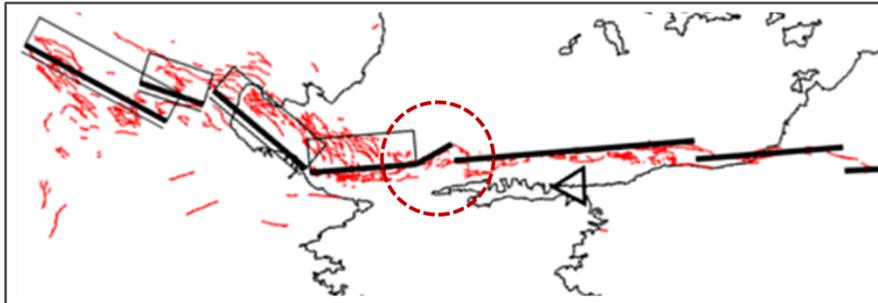
※ 海域活断層に想定される地震に伴う津波のうち、水位下降側の最も厳しい結果を与える波源ケース

# まとめ

- 地震動評価における基本震源モデルの配置を踏まえ、応力場及び活断層分布の観点から、別府-万年山断層帯と中央構造線断層帯の遷移域を右ステップでモデル化した上で津波計算を実施した。

## 地震動モデル

地震動評価における基本震源モデル (480km連動ケース)



## 津波モデル(更新モデル)

別府-万年山断層帯と中央構造線断層帯の遷移域を右ステップとしたモデル



- 津波計算の結果、水位変動量の変化はほとんどみとめられず、発電所の安全性に対して影響を及ぼさないことを確認した。

## 解析結果の比較

	従来モデル	更新モデル
水位上昇側	5.94m	5.91m
水位下降側	-2.39m	-2.37m

海域活断層に想定される地震に伴う津波のうち、最も厳しいケースについて解析