

伊方発電所3号機 新規制基準適合性確認申請の概要について

平成25年7月8日
四国電力株式会社

1. 新規制基準適合性の確認結果について

当社は、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、伊方発電所において事故発生直後より、「緊急安全対策」、「重大事故（シビアアクシデント）対策」を実施することに加え、外部電源の多様化など当社独自の対策も継続的に実施し、伊方発電所の安全性・信頼性の向上に取り組んできた。

伊方発電所3号機については、安全対策に係る手順書の作成、体制の整備等のソフト面の対策も含め、新規制基準への適合に必要と考えられる施策を前広に進めてきた。

伊方発電所3号機は、これまでに実施してきた上記の施策により、新規制基準（設計基準対処設備、重大事故等対処設備）に適合することを確認した。

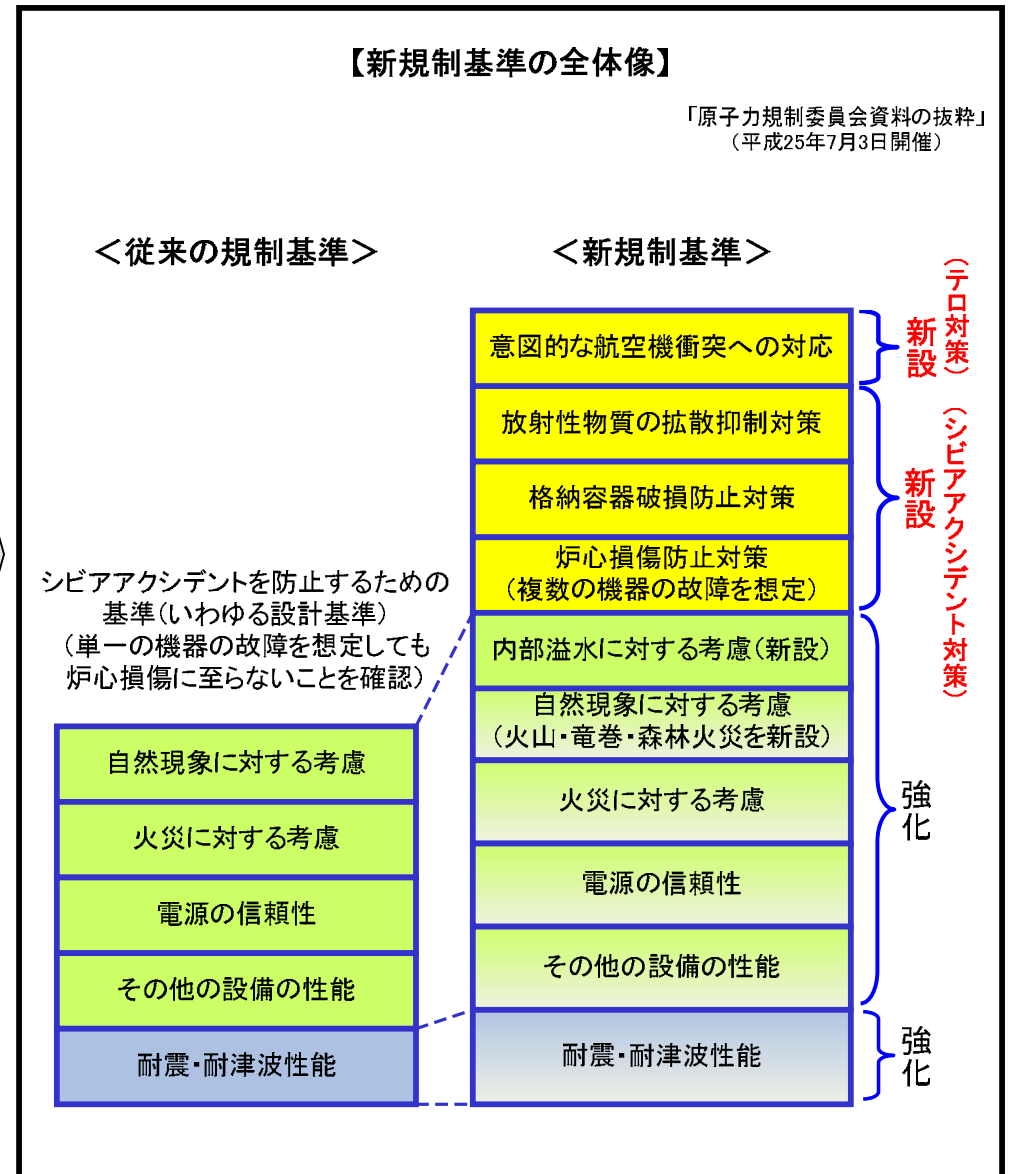
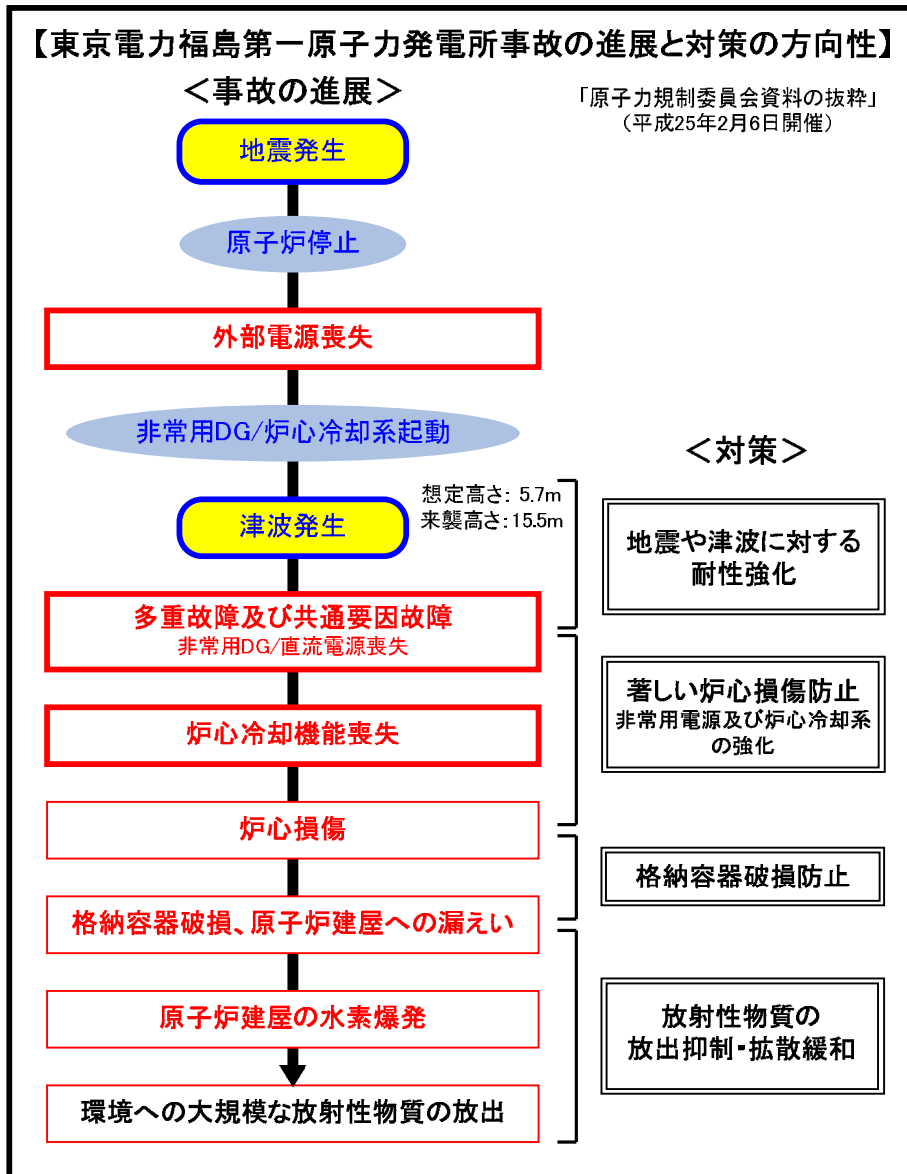
（例）

- ・基準地震動は570ガルであり、従来のバックチェック評価時と変わらず、安全性に影響を及ぼさないことを確認
- ・基準津波による3号機敷地前面の最大津波高さは、4.1m程度であり、敷地高さ10mに比べ十分低いことから、安全性に影響を及ぼさないことを確認

今後、原子力規制委員会による新規制基準に係る審査に対しては、真摯に対応し、速やかに新規制基準に適合しているとの評価をいただけるよう、最善を尽くす。

当社としては、今後とも、新たな規制基準に積極的に対応するとともに、規制の要求にとどまることなく、世界最高水準の安全性を目指して、伊方発電所の更なる安全性・信頼性の向上に取り組んで行く。

2. 新規制基準の全体像



3. 新規制基準への適合状況(1/4)

新規制基準のうち、新たに要求された事項（耐震・耐津波機能、設計基準において強化された機能、重大事故等の対処に必要な機能）への適合性について確認した結果を以下に示す。

新たに要求される機能等		伊方3号機における確認結果
耐震・耐津波機能	基準地震動により安全性が損なわれないこと	不確かさ（活断層の長さ・角度等）を考慮して基準地震動を評価した結果、従来のバックチェック評価時の基準地震動（570ガル）と変わらず、安全性に影響を及ぼさないことを確認
	基準津波により安全性が損なわれないこと	新たに規定された地すべり等を考慮して基準津波を評価した結果、3号機敷地前面の最大津波高さは4.1m程度であり、敷地高さ10mに比べ十分低いことから、安全性に影響を及ぼさないことおよび新たな津波防護施設は不要であることを確認
	津波防護施設等が高い耐震性を有すること	
	活断層評価にあたり必要な場合40万年前まで遡ること	これまでの評価において、後期更新世（約12～13万年前）以降の活動が明確に判断できないものは活断層として評価しているため、40万年前まで遡ることによって、新たに活断層として評価するものはなく、断層評価に影響がないことを確認
	基準地震動策定のため地下構造を三次元的に把握すること	大深度ボーリング（約2000m）調査等により地下構造を三次元的に把握している。すなわち、敷地近傍には地下深部まで広く非常に硬い結晶片岩類が分布し、三次元地下構造（速度構造）がほぼ一様であることから、地震動評価に影響を及ぼさないことを確認
	安全上重要な建物等は活断層の露頭がない地盤に設置すること	敷地内に活断層の存在を指摘する文献はなく、また、当社が実施した地質調査等においても活断層の存在を示唆するような特徴的な地形（変動地形）がなく、敷地内の断層は地下深部で形成された非常に古い時代の断層であることを確認

3. 新規制基準への適合状況(2/4)

	新たに要求される機能等	伊方3号機における確認結果
設計基準において強化された機能	火山、竜巻、森林火災等により安全性が損なわれないこと	<p>発電所運用期間中の活動可能性がある火山について、降下火砕物に対して、堆積荷重評価等の結果により、安全性に影響を及ぼさないことを確認</p> <p>竜巻について、最大風速等から設定した荷重評価等の結果、安全性に影響を及ぼさないことを確認</p> <p>森林火災等について火災影響を評価した結果、火災源から原子炉施設の間に十分な距離が確保されていること、原子炉施設の構築物が耐熱性能を有していることから、安全性に影響を及ぼさないことを確認</p>
	内部溢水により安全性が損なわれないこと	<p>原子炉施設内に設置された機器および配管の破損、使用済燃料ピットのスロッシング等により発生する溢水を想定しても、溢水対策設備（一部増強）により、炉心及び使用済燃料ピットの冷却等の機能を有する構築物、系統及び機器に影響を及ぼさないことを確認</p>
	内部火災により安全性が損なわれないこと	<p>火災感知設備やケーブルの分離性確保等の各種火災防護対策（一部増強）を実施し、火災影響評価を行った結果、安全性に影響を及ぼさないことを確認</p>
	安全上重要な機能の信頼性確保	<p>多重化要求のある安全上重要な機能を有する系統・機器のうち、事故時長期にわたって使用するフィルタ・ダクト等の静的機器についても、高い信頼性が確保されていることを確認</p>
	電気系統の信頼性確保	<p>外部電源は複数の送電線に接続されているなど、共通要因により同時に機能喪失しないことの確認、また、非常用ディーゼル発電機用燃料を確保する対策により、連続運転が可能となったことで、電気系統の信頼性が確保されていることを確認</p>
	最終ヒートシンクへ熱を輸送する系統の物理的防護	<p>基準津波を評価した結果、最大津波高さは4.1m程度であり、最終ヒートシンク（海水ポンプ、原子炉補機冷却設備等）について、浸水することはなく安全性に影響を及ぼさないことを確認</p>

3. 新規制基準への適合状況(3/4)

新たに要求される機能等	伊方3号機における確認結果
緊急停止失敗時に未臨界にする機能	原子炉の緊急停止に失敗した場合にも、新たに設置した影響緩和装置により、出力を抑制し、その後、ほう酸を注入することにより原子炉を未臨界（停止）にすることができることを確認
原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時の冷却機能	タービン動補助給水ポンプ起動用の可搬型蓄電池の配備、電源車による電動補助給水ポンプの起動手段を確立したこと等により、原子炉冷却機能を維持できることを確認
原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧機能	窒素ポンプ、可搬型蓄電池を新たに配備したことにより、常に加圧器逃がし弁が作動できることから、原子炉冷却材バウンダリの減圧機能を維持できることを確認
原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時の冷却機能	充てんポンプ（自冷）、中型ポンプ車・加圧ポンプ車等による原子炉注水手段の確立により、原子炉冷却機能を維持できることを確認
事故時の重大事故防止対策における最終ヒートシンク確保機能	中型ポンプ車・大型ポンプ車の配備および原子炉補機冷却水系統への海水注入配管の敷設等により、最終ヒートシンク確保機能を維持できることを確認
格納容器内雰囲気冷却・減圧・放射性物質低減機能	通常の安全設備である格納容器スプレイ設備が機能を喪失した場合でも、代替格納容器スプレイポンプにより格納容器内雰囲気の冷却・減圧・放射性物質の低減機能を維持できることを確認
格納容器の過圧破損防止機能	中型ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットへの海水直接通水による格納容器内自然対流冷却手段が確立したことにより、格納容器の過圧破損防止機能を維持できることを確認
格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能	代替格納容器スプレイポンプの設置による格納容器下部への注水手段の確立等により、格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能を維持できることを確認
格納容器内の水素爆発防止機能	格納容器の水素爆発を防止するための、静的触媒式水素再結合装置の設置等により、格納容器内の水素爆発防止機能が保持されていることを確認
原子炉建屋等の水素爆発防止機能	アニュラス排気ファンによる水素の早期排出手順の整備、アニュラス内水素濃度測定装置の設置したことにより、原子炉建屋等の水素爆発防止機能が保持されていることを確認

重大事故等の対処に必要な機能

3. 新規制基準への適合状況(4/4)

新たに要求される機能等		伊方3号機における確認結果
重大事故等の対処に必要な機能	使用済燃料プールの冷却、遮へい、未臨界確保機能	中型ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水、スプレイ手段の整備、監視機能強化のための使用済燃料ピット水位計・温度計を設置したこと等により、使用済燃料ピットの冷却、遮へい、未臨界確保機能が保持されていることを確認
	水供給機能	複数の代替淡水源の使用手順の整備、代替水源として海水を活用するための海水送水用配管を敷設したこと等により、水供給機能が保持されていることを確認
	電源供給機能	常設電源(空冷式非常用発電装置)の設置、可搬式電源(電源車)の配備、常用系蓄電池を活用した直流電源の確保をしたこと等により、電源供給機能が保持されていることを確認
	制御室機能	中央制御室(既設)の遮へいや換気空調設備により、制御室の居住性が維持できることを確認
	緊急時対策所機能	耐震性(免震構造)、遮へい設計、換気空調設備等により、緊急時対策所の居住性が維持できることを確認
	計装機能	代替格納容器スプレイ積算流量計、格納容器広域圧力計により、原子炉格納容器内への注水量監視および原子炉格納容器内圧を測定するなど、格納容器内の状態把握ができることを確認
	モニタリング機能	緊急時対策所モニタ・可搬型測定器等により、放射線量率の監視機能が確保されていることを確認
	通信連絡機能	衛星電話等の配備、常用通信設備等により、通信連絡機能が確保されていることを確認
	敷地外への放射性物質の放出抑制機能	格納容器や使用済燃料ピットが破損した場合に備えて配備した、大型ポンプ車、放水砲により、放射性物質の放出を抑制できることを確認
大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況で注水等を行う機能	大型ポンプ車、放水砲、泡消火薬剤により、大規模火災の消火、放射性物質の放出を抑制できることを確認	

4. 適合性確認に係る申請内容

新規基準への適合性評価にあたっては、「設置変更許可」、「工事計画認可」、「保安規定変更認可」について原子力規制委員会に申請を行う。

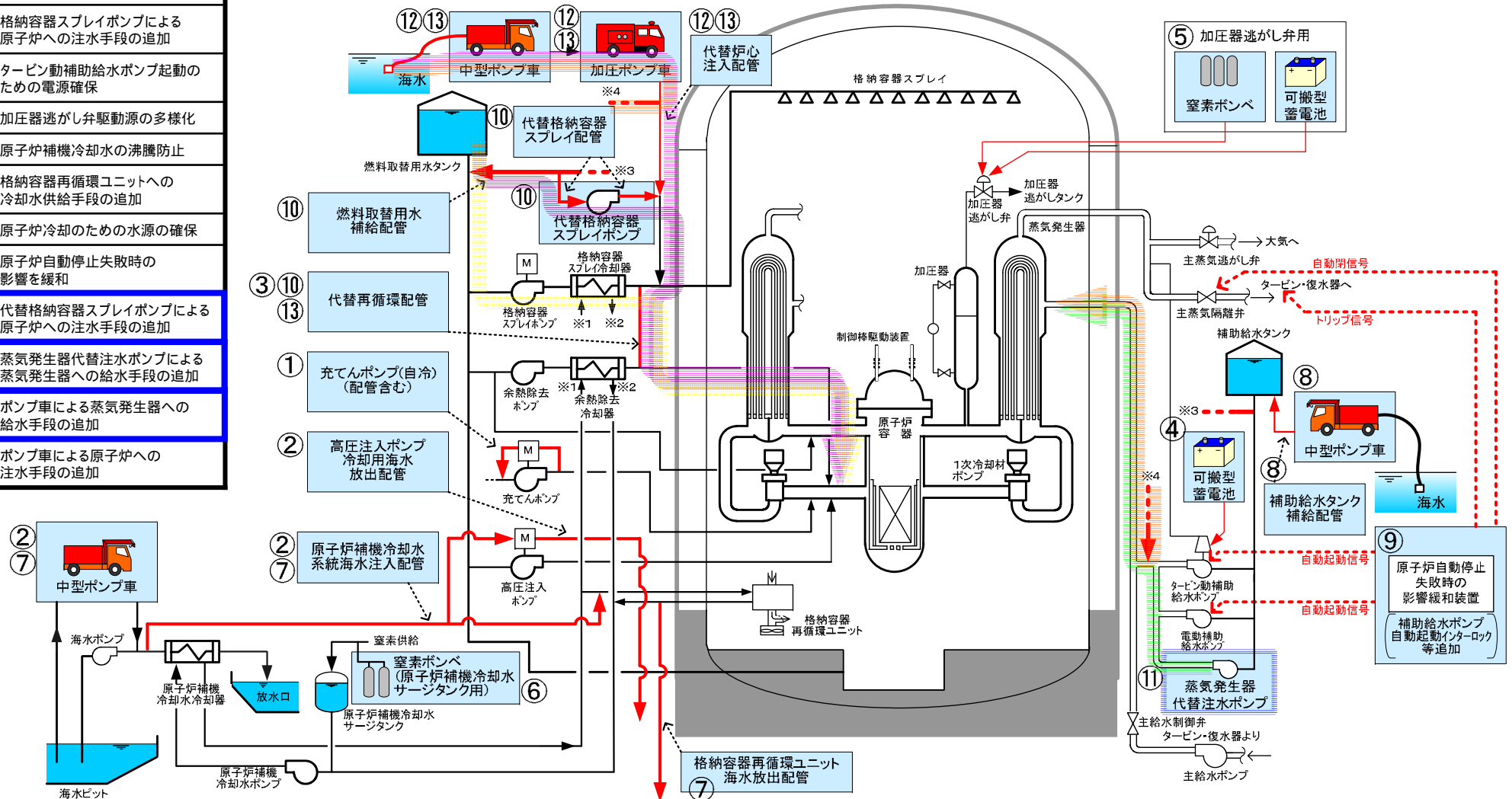
申請内容としては、今回強化された設計基準対応に係る事項と、新たに要求された重大事故（シビアアクシデント）対応に係る事項から構成される。

申請区分	申請内容	
	設計基準対応	重大事故対応
設置変更許可 （原子炉施設の 基本設計・方針等）	耐震設計方針の見直し 基準地震動、基準津波の策定 火山、竜巻等自然現象に対する設計方針 新基準の要求事項に対する逐条評価 等	重大事故等対処設備の基本設計 重大事故等対処設備の有効性評価 緊急時対策所の設計方針 重大事故等対処設備の要求事項に対する逐条評価 等
工事計画認可 （原子炉施設の 詳細設計）	基準地震動に対する耐震性確認 基準津波に対する安全性の評価 火山、竜巻等自然現象に対する安全性評価 火災防護対策、溢水防護対策に係る詳細設計 等	重大事故等対処設備（新設）の設計方針、詳細仕様 上記設備の強度・耐震性評価 重大事故等対処設備の使用条件下における健全性評価 緊急時対策所の居住性評価 等
保安規定変更認可 （運転管理・ 体制 等）	新しい技術基準の品質保証活動への反映 火災、溢水発生時の対応体制 等	重大事故等発生時の対応体制 重大事故等対処設備の維持基準 等

【参考1】炉心損傷防止対策

自主対応設備・対策
(今回申請対象外)

対策
充てんポンプの冷却手段の追加
高圧注入ポンプの冷却手段の追加
格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加
タービン動補助給水ポンプ起動のための電源確保
加圧器逃がし弁駆動源の多様化
原子炉補機冷却水の沸騰防止
格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加
原子炉冷却のための水源の確保
原子炉自動停止失敗時の影響を緩和
代替格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加
蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への給水手段の追加
ポンプ車による蒸気発生器への給水手段の追加
ポンプ車による原子炉への注水手段の追加



【参考1】炉心損傷防止対策

対策	内容
充てんポンプの冷却手段の追加	常設の冷却水が供給されない場合、ポンプ出口から冷却水を確保して使用
高圧注入ポンプの冷却手段の追加	常設の冷却水が供給されない場合、海水を冷却水として使用
格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加	既存の格納容器スプレイポンプによる、代替再循環配管を用いた、原子炉への注水手段の確保
タービン動補助給水ポンプ起動のための電源確保	常設の直流電源が供給されない場合、可搬型蓄電池からの供給によりタービン動補助給水ポンプを起動
加圧器逃がし弁駆動源の多様化	原子炉の圧力を逃がすための加圧器逃がし弁を、窒素ポンベと可搬型蓄電池により駆動手段を追加
原子炉補機冷却水の沸騰防止	原子炉補機冷却水サージタンクを加圧することにより、原子炉補機冷却水の沸騰を防止
格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加	常設の冷却水が供給されない場合、海水を冷却水として使用
原子炉冷却のための水源の確保	蒸気発生器の給水に海水を活用できるよう、補助給水タンクへの海水供給手段の確保
原子炉自動停止失敗時の影響を緩和	制御棒が挿入できず、原子炉自動停止失敗した場合の原子炉停止手段を整備
代替格納容器スプレイポンプによる原子炉への注水手段の追加	代替格納容器スプレイポンプによる、代替再循環配管を用いた原子炉への注水手段の確保
蒸気発生器代替注水ポンプによる蒸気発生器への給水手段の追加	蒸気発生器代替注水ポンプによる、蒸気発生器への給水手段の追加
ポンプ車による蒸気発生器への給水手段の追加	中型ポンプ車と加圧ポンプ車による、蒸気発生器への給水手段の追加
ポンプ車による原子炉への注水手段の追加	中型ポンプ車と加圧ポンプ車による、代替炉心注入配管および代替再循環配管を用いた原子炉への注水手段の確保

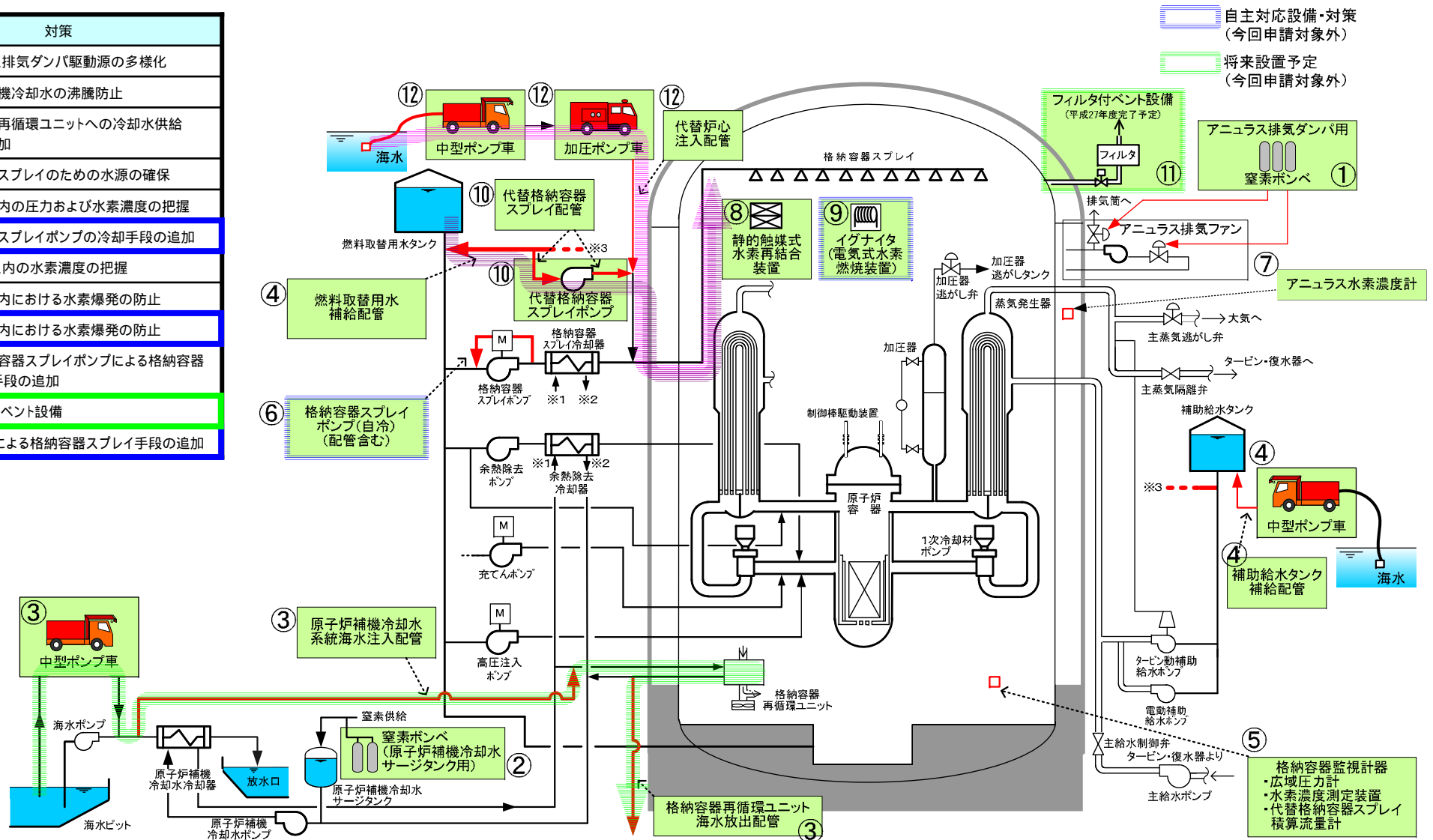
既設対策の機能拡充等

新規設置対策(可搬設備含む)

自主対策
(今回申請対象外)

【参考2】格納容器破損防止対策

対策	
アニュラス排気ダンパ駆動源の多様化	
原子炉補機冷却水の沸騰防止	
格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加	
格納容器スプレイのための水源の確保	
格納容器内の圧力および水素濃度の把握	
格納容器スプレイポンプの冷却手段の追加	
アニュラス内の水素濃度の把握	
格納容器内における水素爆発の防止	
格納容器内における水素爆発の防止	
代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ手段の追加	
フィルタ付バント設備	
ポンプ車による格納容器スプレイ手段の追加	



【参考2】格納容器破損防止対策

対策	内容
アニュラス排気ダンパ駆動源の多様化	アニュラス排気のための排気ダンパを、窒素ポンベにより駆動する手段を追加
原子炉補機冷却水の沸騰防止	原子炉補機冷却水サージタンクを加圧することにより、原子炉補機冷却水の沸騰を防止
格納容器再循環ユニットへの冷却水供給手段の追加	常設の冷却水が供給されない場合、海水を冷却水として使用
格納容器スプレイのための水源の確保	格納容器スプレイに淡水および海水を活用できるよう、燃料取替用水タンクと補助給水タンクを接続および海水供給手段の確保
格納容器内の圧力および水素濃度の把握	事故時の格納容器内パラメータを把握し、適切に処理を行うため、計器を整備
格納容器スプレイポンプの冷却手段の追加	常設の冷却水が供給されない場合、ポンプ出口から冷却水を確保して使用
アニュラス内の水素濃度の把握	事故時のアニュラス内水素濃度を把握し、適切に処置を行うため、水素濃度計を設置
格納容器内における水素爆発の防止	事故時の格納容器内水素濃度を低減する静的触媒式水素再結合装置を設置
格納容器内における水素爆発の防止	事故時の格納容器内水素濃度を低減する電気式水素燃焼装置を設置
代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ手段の追加	代替格納容器スプレイポンプによる、代替格納容器スプレイ配管を用いた格納容器スプレイ手段の確保
フィルタ付ベント設備	格納容器スプレイが機能しない時、格納容器内圧上昇を抑制するとともに、放射性物質の大気放出量を大幅に軽減する
ポンプ車による格納容器スプレイ手段の追加	中型ポンプ車と加圧ポンプ車による、代替炉心注入配管を用いた格納容器スプレイ手段の確保

既設対策の機能拡充等

新規設置対策(可搬設備含む)

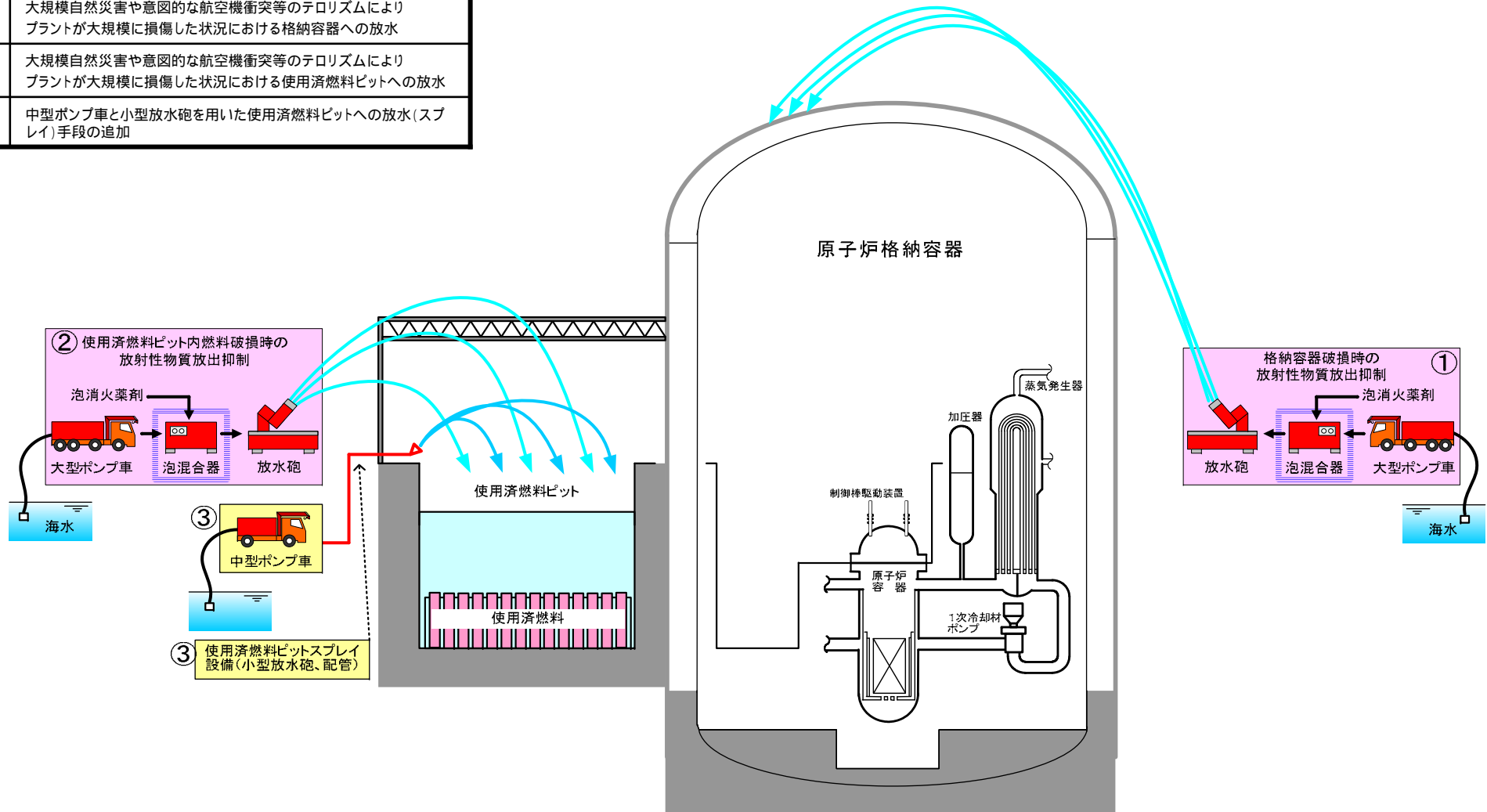
自主対策
(今回申請対象外)

将来設置
(今回申請対象外)

【参考3】放射性物質の拡散抑制対策・意図的な航空機衝突への対応等

対策	
	大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における格納容器への放水
	大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における使用済燃料ピットへの放水
	中型ポンプ車と小型放水砲を用いた使用済燃料ピットへの放水(スプレイ)手段の追加

自主対応設備
(今回申請対象外)



【参考3】放射性物質の拡散抑制対策・意図的な航空機衝突への対応等

対策	内容
大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における格納容器への放水	格納容器が破損し、格納容器外部に放射性物質が漏えいした場合、放射性物質の拡散を抑制するために漏えい箇所へ向けて放水を実施
大規模自然災害や意図的な航空機衝突等のテロリズムによりプラントが大規模に損傷した状況における使用済燃料ピットへの放水	使用済燃料ピット内燃料が露出し、使用済燃料が破損した場合、放射性物質の拡散を抑制するために使用済燃料ピットへ向けて放水を実施
中型ポンプ車と小型放水砲を用いた使用済燃料ピットへの放水(スプレー)手段の追加	使用済燃料ピットの水が大量に漏えいした場合に、使用済燃料の損傷を緩和するため、使用済燃料ピットへスプレーを実施

新規設置対策(可搬設備含む)

【参考4】津波評価の概要

津波シミュレーションの結果、水位上昇側で最も影響が大きいのは伊予灘沿岸部の地すべり津波であり、3号機敷地前面の最大津波高さは**2.47m**（**朔望平均満潮位の1.62mを加えると4.1m程度**）であり、**敷地高さ10mに比べ十分低い**ことから、**安全性に影響を及ぼさないこと、新たな津波防護施設は不要であることを確認した。**

過去の津波に関する文献調査によると、伊方発電所は瀬戸内海の伊予灘に面して外海からの津波の影響が小さく、敷地周辺において津波被害の記録は見当たらない（図 - 1）。

文献調査及び敷地周辺の地質調査の結果から、プレート境界付近に想定される地震に伴う津波、海域の活断層に想定される地震に伴う津波、火山の山体崩壊に伴う津波、地すべり津波について検討を行い、それぞれの要因別で、南海トラフの巨大津波、敷地前面海域の断層群の地震による津波、別府湾の鶴見岳の山体崩壊に伴う津波、伊予灘沿岸部の地すべり津波（図 - 2）が敷地への影響があることを把握した。

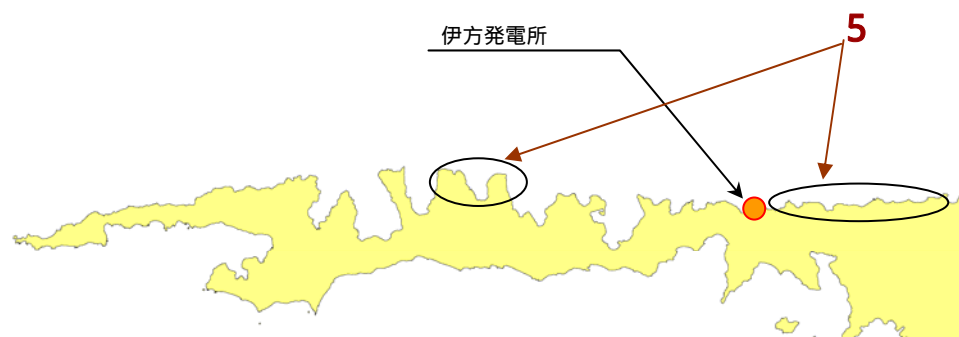


図 - 2 地すべり津波の検討を行う地すべり箇所の位置図

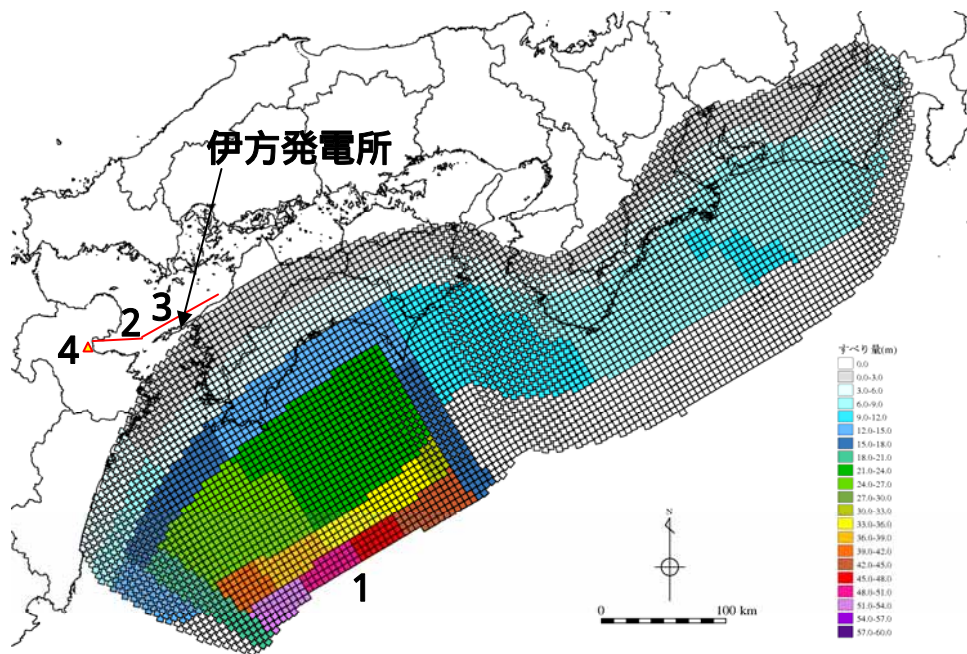


図 - 1 敷地周辺で考慮する津波波源の位置

津波評価結果

検討ケース		水位上昇 (3号炉敷地前面)
1	内閣府検討会の南海トラフの巨大津波	+0.77m
2	1596年慶長豊後地震による津波	+0.45m
3	敷地前面海域の断層群の地震による津波	+1.87m
4	火山の山体崩壊に伴う津波	+0.59m
5	地すべり津波	+2.47m