

津波評価技術に関する打合せ議事メモ

- 1. 日時：平成17年12月14日(水) 10:00~12:00
- 2. 場所：NISA 439A
- 3. 出席者： 審査課； 小野審査班長
 東京電力； [黒]、[黒]、[黒]、[黒]、[黒]、[黒]、[黒]、[黒]
 (津波ハザード・建屋フラジリティ・システム解析の各担当)
 JNES；黒谷計画G長、一徳、森(敬称略)

4. 資料：以下、東京電力より提出

- ①設計を上回る津波に関する検討について
- ②土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に伴う既設プラントへの影響と対応について
- ③津波による水位についての調査一覧表

5. 議事概要

(1) 経緯説明(審査課、JNES)

設計事象を超えた場合には

津波によって施設内のポンプ等が浸水した場合にどのような事態になるのか、何か対策をしておくべきなのかに関する説明ができないことに対して、NISA 上層部は不安感があり、審査課に説明を求めてくる可能性がある。そこで、設計波高を越えた場合に施設がどうなるのかを早急に検討したい、と考えている。

(2) 津波評価手法の現状及び津波 PSA の研究状況の説明(東京電力)

電力共通研究として、津波 PSA 手法(津波ハザード・建屋フラジリティ・システム解析)の整備を進めており、平成20年度までに研究成果をまとめる予定である。

(3) 上記(1)を受けてコメント(東京電力)

浸水した場合の悲惨な事態をシステム解析的することはある程度の期間で可能だが、そういう事態になり得る可能性を合せて評価しなければ、解析し示したのみとなり、対策計画等の判断基準にならないと思う。

有用な評価結果を提出するためには、津波 PSA を用いるのが良いと思われるが、手法整備状況を考慮すると早急に評価結果をまとめるのは厳しい。

(4) 上記(3)を受けてコメント(審査課)

津波 PSA 評価は進めていくとして、当面の施設(福島第一、第二を例にするのはどうか)の脆弱性を概算で良いので把握したい。

至急

(5) 今後の予定(審査課)

JNESと電力で連絡を取り合い、青写真を整合させて欲しい。

審査課・JNES・電力で集まり、定期的な状況報告会を開いてはどうか。

NISA 幹部移動時期の観点から、18年6月までにNISA 内部で進捗報告できるものをまとめて欲しい。

以上/作成者:解析評価部 森

高直野小野 地震 手記 安全 他
 PEPCO. [redacted] [redacted] [redacted]
 JNES [redacted] [redacted] [redacted] (解析)

設計を上回る津波に関する検討について

津波確定論評価の経緯

- ◇ 平成 8 年 四省庁津波
 「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」の結果として津波高さが発表された
 地震地帯構造区分に基づく断層モデルが示された
 → 四省庁津波の断層モデルにより津波数値計算を実施
- ◇ 平成 14 年 土木学会「原子力発電所の津波評価技術」(最新の評価手法として採用)
 過去最大の津波はもとより、想定される最大規模の津波を考慮した評価
 → 必要な箇所については、上昇側について一部嵩上げや水密化工事を実施 / 下降側について
手順書の整備を実施
- ◇ 平成 17 年 内閣府 中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」
 アスペリティ(不均質性)を考慮した断層モデルが示された、また、北海道では連動も考慮
 → 土木学会手法に基づく評価値が、中央防災会議の断層モデルに基づく評価値よりも、大きい
 ことを確認

S1 的
 S2 的
 大前 海調査で
 確認

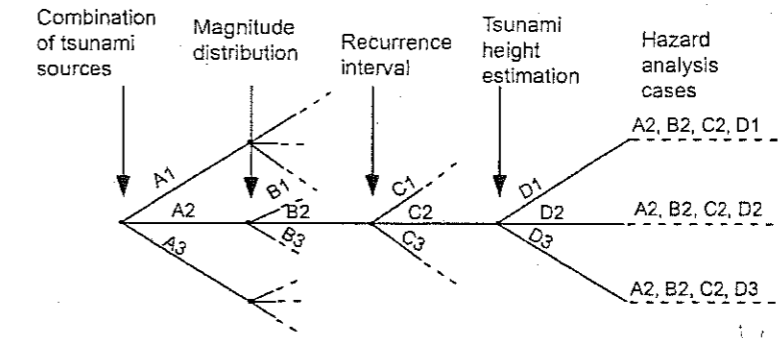
確定論評価に関する今後の方向性

- ◇ アスペリティ(不均質性)を考慮した波源モデル
 実際の津波波源は不均質性を有しており、アスペリティを考慮した波源モデルも考えられる
 土木学会手法は、均質モデルにおいてパラメータスタディを行うことにより不均質性を包絡
 → H18 年度から電力共通研究において、アスペリティを考慮した波源モデルの検討を行う
 → 上記成果については、土木学会津波評価部会において手法の体系化を行う
- ◇ 津波による砂移動
 最近の安全審査では、津波による砂移動評価が取り上げられている
 → H18 年度から電力共通研究において、津波による砂移動評価手法の検討を行う
 → 上記成果については、土木学会津波評価部会において手法の体系化を行う
- ◇ 津波による波力
 H14~17 年度電共研にて陸上構造物、防波堤に対する波力の検討を行った
 → H18 年度から電力中央研究所所内研究として、合理的な評価に向けて検討を継続する
 → 上記成果については、必要に応じて、土木学会津波評価部会において手法の体系化を行う
- ◇ 津波による漂流物
 漂流物の検討として、木材の研究例はあるが、船舶・車両の漂流を評価した事例はない
 → 東京電力では、津波による漂流物の移動予測及び衝突力評価技術の研究を実施中
 (国土交通省 国土技術政策総合研究所 殿との共同研究)

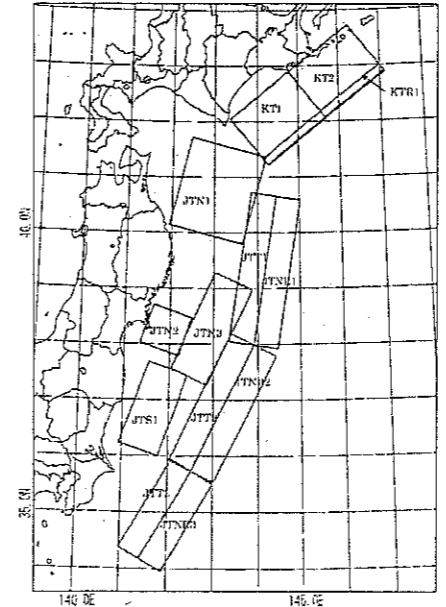
津波確率論評価の検討

- ◆ 津波ハザード(津波水位と年超過確率の関係)
- ◇ これまでの検討成果
 H14~17 年度に電力共通研究を実施
 津波ハザード評価手法のモデル化と評価手順の具体的提示を行った
 成果については、土木学会津波評価部会において審議を行った。
 → 枠組みは出来たが、実用化に向けての課題が抽出された
- ◇ 検討成果の概要

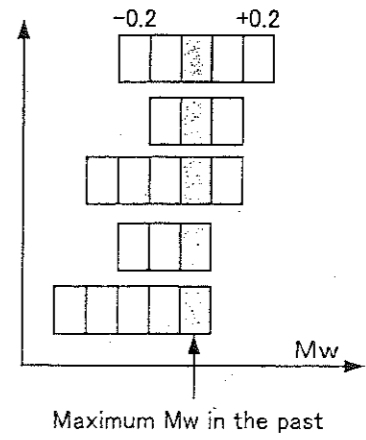
土木学会
 岩手県
 JNES
 検討で試行



ロジックツリーによる不確定性の評価



日本海溝沿いおよび千島海溝(南部)沿い海域に
 想定した津波発生域の分布



マグニチュード分布の分岐設定方法

図は、T. Annaka, K. Satake, N. Shuto, T. Sakakiyama, K. Yanagisawa: Logic-tree Approach for Probabilistic Tsunami Hazard Analysis and its Applications to the Japanese Coasts, Proc. of 22nd International Tsunami Symposium, pp.24-30, 2005. からの引用

◆ 今後の検討計画

抽出された課題についての検討を行う

- H18年度から電力共通研究において、津波ハザード評価手法の高度化検討を行う
 - 津波高さの確率分布（分布形状、遡上・海底露出の影響）
 - 津波高さのばらつき（アスペリティの影響、エルゴード仮定）
 - 波源モデルの変動範囲
 - 高潮の重ね合わせ
- 上記成果については、土木学会津波評価部会において手法の体系化を行う

◆ 建屋フラジリティ（津波水位と建屋損傷確率の関係）

◇ 地震ハザードとの関係の整理

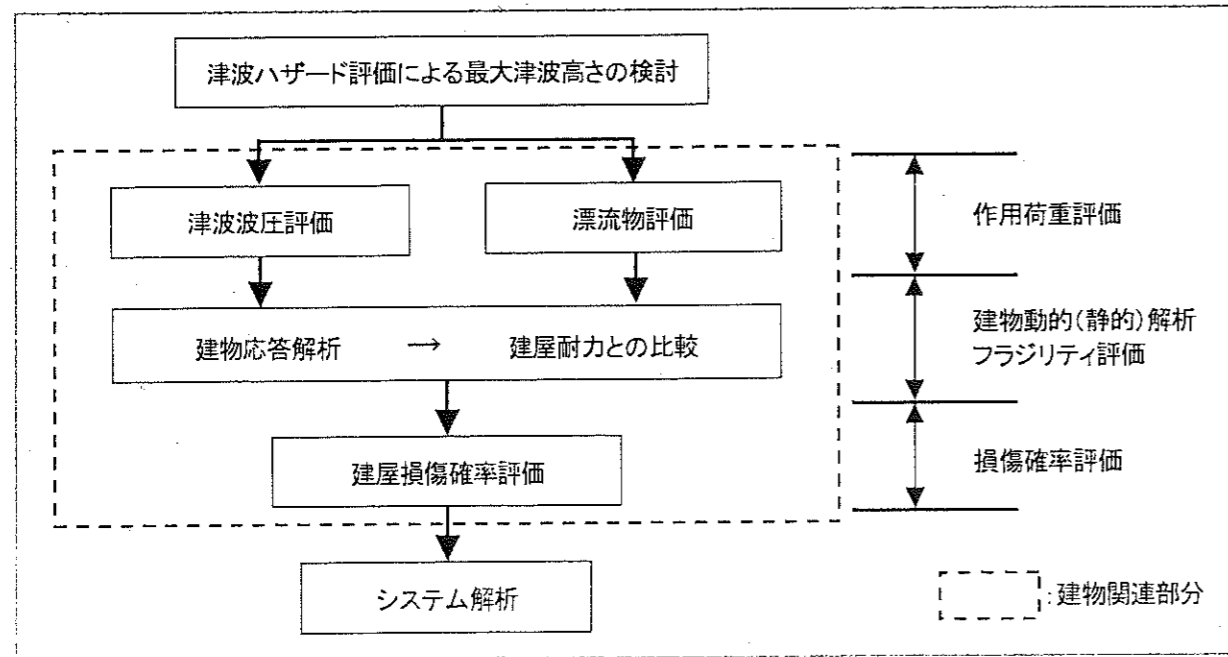
- ・津波ハザードと地震ハザードとの関係の整理・分析

◇ 地震と津波の発生に関するシナリオ検討

- ・津波に対する影響事象の評価
- ・津波による漂流物の評価および対象漂流物による荷重に対する検討

◇ 上記検討内容の体系化に関する検討

- ・上記検討内容を踏まえた、原子力発電所建屋に対する津波リスク評価手法の方針検討
- ・津波リスク評価の試算



◆ システム解析（プラント安全評価）

津波の来襲を想定した場合、

- 水位下降時の海水系ポンプの吸い込み確保
- 水位上昇時の海水系ポンプの軸受部、巻線部等の接水や建屋への影響

等の影響を踏まえ、津波発生時のシステム的な影響と運転員等による緩和操作等を確率論的に考慮し、ある高さの津波が発生したと仮定した場合の条件付き炉心損傷頻度の評価を行う。

最終的には、津波ハザード評価により得られる津波高さの発生頻度と組み合わせ、炉心損傷頻度の評価を行う。

具体的な検討の内容を以下に示す。

◇ 津波リスク評価の想定シナリオ及び評価範囲の検討

地震発生に伴う津波発生及び遠地津波発生、津波発生時のプラントの状態 他、外的事象（溢水等）との関係を整理し、津波リスク評価として想定すべきシナリオの考え方等について検討を行う。

◇ 津波リスク定量化手法の構築

上記の検討結果を基に、水位上昇側と下降側に対する津波リスク評価手法を構築し、代表プラントに対して、リスク評価を行う。

H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
土木学会「原子力発電所の津波評価技術」刊行									
			津波ハザード研究						
					津波ハザードの高度化研究				
					システム解析				
					建屋フラジリティ				
								津波PSA評価手法の整備	

土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に伴う既設プラントへの影響と対応について

土木学会原子力土木委員会津波評価部会で検討された「原子力発電所の津波評価技術 (H14.2 刊行)」に基づき評価された津波水位による当社原子力発電プラントへの影響と対応について以下の通りまとめた。その結果、

⇒水位上昇が顕著となる近地津波に対しては設備改造、水位下降が顕著となる遠地津波に対しては運用(手順書変更)による対応が必要となったが、いずれも津波に対する安全性を確保できる結果となった。

<水位上昇側及び水位下降側における評価結果>

	水位上昇側			水位下降側		
	敷地レベル	設置許可での評価	土木学会での評価	渦流吸込レベル※2	設置許可での評価	土木学会での評価
福島第一1号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.4	O.P.-2.3	O.P.-1.9	O.P.-3.5
福島第一2号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.4	O.P.-2.4	O.P.-1.9	O.P.-3.6
福島第一3号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.5	O.P.-2.9	O.P.-1.9	O.P.-3.6
福島第一4号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.5	O.P.-2.8	O.P.-1.9	O.P.-3.6
福島第一5号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.6	O.P.-2.9	O.P.-1.9	O.P.-3.6
福島第一6号	O.P.+5.6※1	O.P.+3.1	O.P.+5.7	O.P.-3.0	O.P.-1.9	O.P.-3.6
福島第二1号	O.P.+4.2	O.P.+3.7	O.P.+5.1	O.P.-2.6	O.P.-1.9	O.P.-3.0
福島第二2号	O.P.+4.2	O.P.+3.7	O.P.+5.1	O.P.-3.3	O.P.-1.9	O.P.-3.0
福島第二3号	O.P.+4.2	O.P.+3.7	O.P.+5.2	O.P.-2.6	O.P.-1.9	O.P.-3.0
福島第二4号	O.P.+4.2	O.P.+3.7	O.P.+5.2	O.P.-3.3	O.P.-1.9	O.P.-2.9
柏崎刈羽1号	T.P.+5.0	T.P.+3.7	T.P.+3.7	T.P.-4.2	T.P.-3.4※3	T.P.-3.5
柏崎刈羽2号	T.P.+5.0	T.P.+3.7	T.P.+3.6	T.P.-4.5	T.P.-3.4※3	T.P.-3.4
柏崎刈羽3号	T.P.+5.0	T.P.+3.7	T.P.+3.6	T.P.-4.5	T.P.-3.4※3	T.P.-3.4
柏崎刈羽4号	T.P.+5.0	T.P.+3.7	T.P.+3.5	T.P.-5.1	T.P.-3.4※3	T.P.-3.3
柏崎刈羽5号	T.P.+12.0	T.P.+3.7	T.P.+3.5	T.P.-4.4	T.P.-3.4※3	T.P.-2.9
柏崎刈羽6号	T.P.+12.0	T.P.+3.7	T.P.+3.6	T.P.-5.2	T.P.-3.4※3	T.P.-3.0
柏崎刈羽7号	T.P.+12.0	T.P.+3.7	T.P.+3.6	T.P.-4.9	T.P.-3.4※3	T.P.-3.0

※1: 海水ポンプ電動機据え付けレベルを記す(複数のポンプのうち、電動機据付レベルの最も低いもの)

※2: 複数のポンプのうち、渦流吸込レベルの最も高いもの

※3: 設置許可申請書に記載が無い場合、6/7号安全審査顧問会資料記載の値

<水位上昇側の対応>

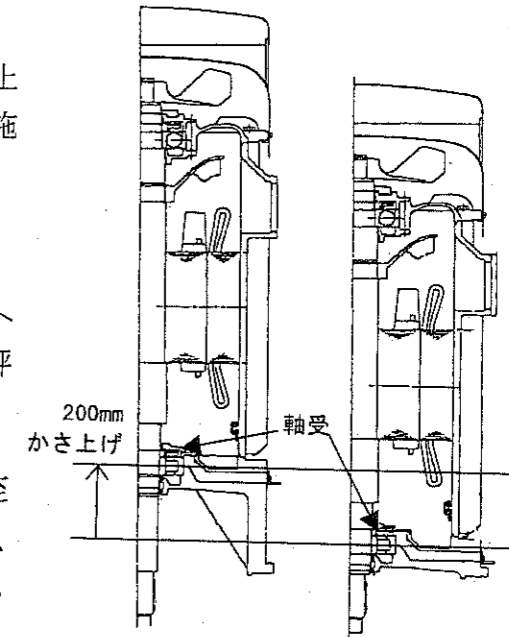
○1F-6

非常用海水ポンプの電動機据付レベルを上回るため、下部軸受けレベルのかさ上げを実施済(右図参照)。

○2F-1~4

評価水位が敷地レベルを上回るが、建屋内への海水の進入は僅かであり、影響はないと評価。

なお、直ちにプラントの安全機能喪失には至らないが、信頼性確保の観点から、建屋貫通部、水密扉、床ハッチ等の改造を実施済。(1F, 2F, KK)



1F-6 非常用ディーゼル発電機用冷却海水ポンプ電動機かさ上げ改造工事概要図

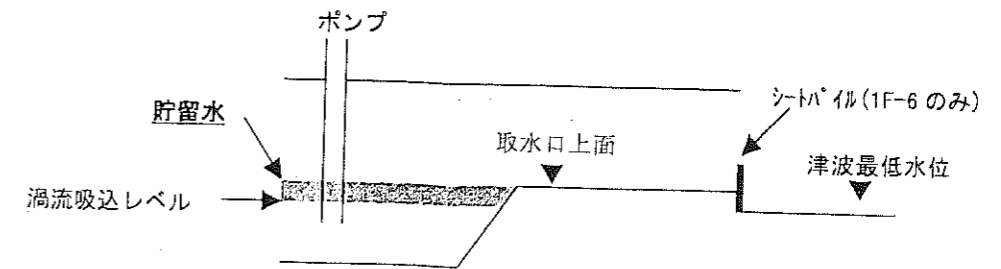
<水位下降側の対応>

○1F-1, 4

津波最低水位が渦流吸込高を下回り、取水不可能となるため、水位低下に伴う非常用海水ポンプ(RHRS, DGSW)停止運用を手順書に反映済。

○1F-2, 3, 5, 6

津波最低水位が取水口上面(1F-6はシートパイル)高さを下回る。DGSWポンプは津波水位が渦流吸込高を下回るため、水位低下に伴う停止運用を手順書に反映済。RHRSポンプは貯留水により、取水継続可能。



○2F-1, 3

津波最低水位が渦流吸込高を下回り、取水不可能となるため、水位低下に伴う非常用海水ポンプ(HPCSS)停止運用を手順書に反映済。

津波による水位についての調査一覧表

発電所及び設置番号	設置許可申請年月	敷地レベル	設置許可申請書の図面(対象地盤又は波源)	平成6年ハングチャック(対象地盤又は波源)	増設等に係る再評価(対象地盤又は波源)	土木学会手法による評価(対象地盤又は波源)	非常用ポンプ定格取水量可能レベル	設置許可申請書の図面(対象地盤又は波源)	平成6年ハングチャック(対象地盤又は波源)	増設等に係る再評価(対象地盤又は波源)	土木学会手法による評価(対象地盤又は波源)	備考
泊1号	S57.6 S59.6	T.P.+ 10.0	T.P.+ 4.1	T.P.+ 3.5	T.P.+ 8.3	T.P.+ 8.3	T.P.- 4.17	T.P.- 記載なし	神威岬西側断層(シムラツカより)	T.P.- 2.9	T.P.- 5.7	非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
泊2号	S57.6 S59.6	T.P.+ 10.0	T.P.+ 4.1	T.P.+ 3.5	T.P.+ 8.3	T.P.+ 8.3	T.P.- 4.17	T.P.- 記載なし	神威岬西側断層(シムラツカより)	T.P.- 2.9	T.P.- 5.7	
泊3号	H12.11 H15.7	T.P.+ 10.0	T.P.+ 8.3	T.P.+	T.P.+	T.P.+	T.P.-	北海道道南沖(日本海東縁部)				
女川1号	S45.5 S45.12	O.P.+ 14.8	O.P.+ 9.1	O.P.+ 3.5	O.P.+ 13.6	O.P.+ 13.6	O.P.- 6.20	O.P.- 記載なし		O.P.- 7.4 ^{※3}	O.P.- 8.0	下降側:取水口取高を一時的に下回るが、取水設備に非常用海水ポンプの運転に必要な海水が十分確保される。(取水口取高を下回る時間は数分間に対し、取水可能時間は約41分) ※1:女川2,3号申請書の他 ※2:建設中のうち、寺口レベルの最も高いもの ※3:女川3号申請書の他 ※4:女川3号間合資料に記載
女川2号	S62.4 H1.2	O.P.+ 14.8	O.P.+ 9.1	O.P.+ 3.5	O.P.+ 13.6	O.P.+ 13.6	O.P.- 8.10	O.P.- 記載なし		O.P.- 7.4 ^{※3}	O.P.- 8.0	下降側:取水口取高を一時的に下回るが、取水設備に非常用海水ポンプの運転に必要な海水が十分確保される。(取水口取高を下回る時間は数分間に対し、取水可能時間は約38分)
女川3号	H6.5 H8.4	O.P.+ 14.8	O.P.+ 9.1	O.P.+ 3.5	O.P.+ 13.6	O.P.+ 13.6	O.P.- 8.30	O.P.- 7.4	1611年 ^{※2} (長さ16年)	O.P.-	O.P.- 8.0	下降側:取水口取高を一時的に下回るが、取水設備に非常用海水ポンプの運転に必要な海水が十分確保される。(取水口取高を下回る時間は数分間に対し、取水可能時間は約38分)
東通1号	H8.8 H10.8	T.P.+ 13.0	T.P.+ 6.5	T.P.+ 3.5	T.P.+ 8.8	T.P.+ 8.8	T.P.- 7.80	T.P.- 記載なし		T.P.-	T.P.- 5.7	下降側:取水口取高を一時的に下回るが、取水設備に非常用海水ポンプの運転に必要な海水が十分確保される。(取水口取高を下回る時間は数分間に対し、取水可能時間は約21分)
福島第一1号	S41.7 S41.12	O.P.+ 5.60 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.4	O.P.+ 5.4	O.P.- 2.35	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.2	O.P.- 3.5	注1)O.P.=T.P.-0.727 注2)海水ポンプ電動機駆え付レベルを記す。 注3)建設中のうち、寺口レベルの最も高いもの 注4)下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第一2号	S42.9 S43.3	O.P.+ 5.60 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.4	O.P.+ 5.4	O.P.- 2.35	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.2	O.P.- 3.6	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第一3号	S44.7 S45.1	O.P.+ 5.60 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.5	O.P.+ 5.5	O.P.- 2.92	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.2	O.P.- 3.6	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第一4号	S46.8 S47.1	O.P.+ 5.65 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.5	O.P.+ 5.5	O.P.- 2.84	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.2	O.P.- 3.6	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第一5号	S46.2 S46.9	O.P.+ 5.60 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.6	O.P.+ 5.6	O.P.- 2.92	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.2	O.P.- 3.6	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第一6号	S46.12 S47.12	O.P.+ 5.58 ^{※1} 注2)	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.5	O.P.+ 5.7	O.P.+ 5.7	O.P.- 2.68	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.1	O.P.- 3.0	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第二1号	S47.8 S49.4	O.P.+ 4.20	O.P.+ 3.122	O.P.+ 3.6	O.P.+ 5.1	O.P.+ 5.1	O.P.- 2.68	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.1	O.P.- 3.0	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第二2号	S51.12 S53.6	O.P.+ 4.20	O.P.+ 3.68	O.P.+ 3.6	O.P.+ 5.1	O.P.+ 5.1	O.P.- 3.38	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.1	O.P.- 3.0	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第二3号	S53.8 S55.8	O.P.+ 4.20	O.P.+ 3.705	O.P.+ 3.6	O.P.+ 5.2	O.P.+ 5.2	O.P.- 2.69	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.1	O.P.- 3.0	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
福島第二4号	S53.8 S55.8	O.P.+ 4.20	O.P.+ 3.705	O.P.+ 3.6	O.P.+ 5.2	O.P.+ 5.2	O.P.- 3.35	O.P.- 1.918	三陸沖、福島沖、房総沖(日本海溝沿)チリ沖	O.P.- 2.1	O.P.- 2.9	下降側:非常用海水ポンプの増設及び非常用海水ポンプ一時停止運用手順を準備済み
柏崎刈羽1号	S50.3 S52.9	T.P.+ 5.0	T.P.+ 2.34	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.7	T.P.- 4.22	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.5	平成6年ハングチャックの再評価は、申請時の断層が地形断層であったため、非断層断層を
柏崎刈羽2号	S56.5 S58.5	T.P.+ 5.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.6	T.P.+ 3.6	T.P.- 4.59	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.4	
柏崎刈羽3号	S60.4 S62.4	T.P.+ 5.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.6	T.P.+ 3.6	T.P.- 4.59	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.4	
柏崎刈羽4号	S60.4 S62.4	T.P.+ 5.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.6	T.P.+ 3.6	T.P.- 4.93	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.3	
柏崎刈羽5号	S55.5 S55.5	T.P.+ 12.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.6	T.P.+ 3.6	T.P.- 4.43	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.0	
柏崎刈羽6号	S63.5 H3.5	T.P.+ 12.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.6	T.P.+ 3.6	T.P.- 5.24	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 3.0	
柏崎刈羽7号	S63.5 H3.5	T.P.+ 12.0	T.P.+ 3.7	T.P.+ 3.3	T.P.+ 3.5	T.P.+ 3.5	T.P.- 4.92	T.P.- 記載なし	1614年後高田地盤(設計波)	T.P.- 3.2	T.P.- 2.9	※3 設置変更(6.7号)原子炉の増設(安全審査)申請資料に添付

津波による水位についての調査一覧表

発電所 及び 設置番号	設置許可 申請年月 許可年月	水位上昇側				水位下降側				非常用ポンプ 定格取水可能レベル	設置許可 申請書の詳細 (対象地域)	平成6年 ハツクテエウク (対象地域)	増設等に係る 申請書 (対象地域 又は設置)	土木学会手法 による評価 (対象地域 又は設置)	備考
		敷地レベル	設置許可 申請書の詳細 (対象地域)	平成6年 ハツクテエウク (対象地域)	増設等に係る 申請書 (対象地域 又は設置)	土木学会手法 による評価 (対象地域 又は設置)	設置許可 申請書の詳細 (対象地域)	平成6年 ハツクテエウク (対象地域)	増設等に係る 申請書 (対象地域 又は設置)						
浜岡1号	S45.5 S45.12	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.8	T.P.- 7.20	T.P.- 6.0	T.P.- 7.1	T.P.- 8.8	T.P.- 8.4	※1: 設置変更(2号増設) 安全審査期間金銭料に記載 ※2: 非常用ポンプ香口レベルは取水塔香口下層レベルを記載 ※3: 非常用ポンプ香口レベルは取水塔香口下層レベルを記載	安政東海地震 安政東海地震 安政東海地震	安政東海地震 安政東海地震 安政東海地震	南海トラフ型 (静岡県・愛知県) 東海地震 (静岡県・愛知県) 東海地震 (静岡県・愛知県)	
浜岡2号	S47.9 S48.6	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.8	T.P.- 7.20	T.P.- 6.0	T.P.- 7.1	T.P.- 8.8	T.P.- 8.4		安政東海地震 安政東海地震	安政東海地震 安政東海地震	南海トラフ型 東海地震 東海地震	
浜岡3号	S53.12 S56.11	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.8	T.P.- 7.50	T.P.- 6.0	T.P.- 7.1	T.P.- 8.8	T.P.- 8.4		安政東海地震 安政東海地震	安政東海地震 安政東海地震	南海トラフ型 東海地震 東海地震	
浜岡4号	S61.11 S63.8	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.8	T.P.- 7.50	T.P.- 6.0	T.P.- 7.1	T.P.- 8.8	T.P.- 8.4		安政東海地震 安政東海地震	安政東海地震 安政東海地震	南海トラフ型 東海地震 東海地震	
浜岡5号	H9.4 H10.12	T.P.+ 8.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.0	T.P.+ 6.8	T.P.- 8.70	T.P.- 6.0	T.P.- 8.8	T.P.- 8.8	T.P.- 8.4		安政東海地震	安政東海地震	南海トラフ型 東海地震	
高浜1号	S62.1 S63.8	T.P.+ 11.0	T.P.+ 4.0	T.P.+ 4.0	T.P.+ 4.0	T.P.- 6.86	T.P.- 6.0	T.P.- 1.83	T.P.- 1.24	T.P.- 1.24	※1: 換気設備付レベルを記載 ※2: 換気設備付レベルは換気設備取水口香口レベルはT.P.-4.5m ※3: 取水塔を付したポンプ室における夏低水位	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜2号	H9.5 H11.4	T.P.+ 11.0	T.P.+ 4.0	T.P.+ 4.0	T.P.+ 4.0	T.P.- 6.37	T.P.- 6.0	T.P.- 1.83	T.P.- 1.24	T.P.- 1.24		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜1号	S41.06 S41.12	T.P.+ 3.5	T.P.+ 1.79	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.57	T.P.- 3.41	T.P.- 3.41	T.P.- 1.83	T.P.- 1.24	T.P.- 1.24		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜2号	S42.11 S43.05	T.P.+ 3.5	T.P.+ 1.79	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.57	T.P.- 3.17	T.P.- 3.17	T.P.- 1.83	T.P.- 1.24	T.P.- 1.24		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜3号	S46.07 S47.03	T.P.+ 3.5	T.P.+ 1.80	T.P.+ 1.53	T.P.+ 1.53	T.P.- 2.81	T.P.- 2.81	T.P.- 1.85	T.P.- 1.26	T.P.- 1.26		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
大飯1号	S46.01 S47.07	T.P.+ 9.3	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.66	T.P.+ 1.66	T.P.- 2.36	T.P.- 2.36	T.P.- 1.50	T.P.- 1.28	T.P.- 1.28		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
大飯2号	S46.01 S47.07	T.P.+ 9.3	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.66	T.P.+ 1.66	T.P.- 2.36	T.P.- 2.36	T.P.- 1.50	T.P.- 1.28	T.P.- 1.28		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
大飯3号	S60.02 S62.02	T.P.+ 9.3	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.66	T.P.+ 1.66	T.P.- 2.62	T.P.- 2.62	T.P.- 1.50	T.P.- 1.34	T.P.- 1.34		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
大飯4号	S60.02 S62.02	T.P.+ 9.3	T.P.+ 1.57	T.P.+ 1.66	T.P.+ 1.66	T.P.- 2.62	T.P.- 2.62	T.P.- 1.50	T.P.- 1.34	T.P.- 1.34		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜1号	S44.05 S44.12	T.P.+ 3.5	T.P.+ 1.43	T.P.+ 1.09	T.P.+ 1.09	T.P.- 2.23	T.P.- 2.23	T.P.- 1.22	T.P.- 1.83	T.P.- 1.83		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜2号	S45.05 S45.11	T.P.+ 3.5	T.P.+ 1.56	T.P.+ 1.34	T.P.+ 1.34	T.P.- 2.23	T.P.- 2.23	T.P.- 1.24	T.P.- 1.99	T.P.- 1.99		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜3号	S53.04 S55.08	T.P.+ 3.5	T.P.+ 0.84	T.P.+ 0.74	T.P.+ 0.74	T.P.- 3.52	T.P.- 3.52	T.P.- 0.91	T.P.- 1.46	T.P.- 1.46		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜4号	S53.04 S55.08	T.P.+ 3.5	T.P.+ 0.84	T.P.+ 0.74	T.P.+ 0.74	T.P.- 3.52	T.P.- 3.52	T.P.- 0.91	T.P.- 1.46	T.P.- 1.46		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜1号	S44.5 S44.11	T.P.+ 8.5	T.P.+ 0.63	T.P.+ 0.63	T.P.+ 0.63	T.P.- 2.37	T.P.- 2.37	T.P.- 0.40	T.P.- 5.6	T.P.- 5.6		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
高浜2号	S56.8 S58.9	T.P.+ 8.5	T.P.+ 0.9	T.P.+ 0.63	T.P.+ 0.63	T.P.- 3.52	T.P.- 3.52	T.P.- 0.40	T.P.- 5.6	T.P.- 5.6		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
伊方1号	S47.5 S47.11	T.P.+ 10.00	T.P.+ 3.97	T.P.+ 3.97	T.P.+ 3.97	T.P.- 4.78	T.P.- 4.78	T.P.- 4.13	T.P.- 4.13	T.P.- 4.13		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
伊方2号	S50.5 S52.3	T.P.+ 10.00	T.P.+ 3.97	T.P.+ 3.97	T.P.+ 3.97	T.P.- 4.78	T.P.- 4.78	T.P.- 4.13	T.P.- 4.13	T.P.- 4.13		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	
伊方3号	S59.5 S61.5	T.P.+ 10.00	T.P.+ 3.66	T.P.+ 3.66	T.P.+ 3.66	T.P.- 3.58	T.P.- 3.58	T.P.- 3.54	T.P.- 3.54	T.P.- 3.54		東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	東海地震 東海地震	

津波による水位についての調査一覧表

発電所 及び 設置番号	設置許可 当請年月 許可年月	私地レベル	設置許可 申請書の添付 （対象地盤）	平成6年 ハツクエック （対象地盤）	増設等に係る 再評価 （対象地盤 又は波高）	土木学会手法 可による評価 （対象地盤 又は波高）	非常高水位 定格純水可能レベル	設置許可 申請書の添付 （対象地盤）	平成6年 ハツクエック （対象地盤）	増設等に係る 再評価 （対象地盤 又は波高）	土木学会手法 可による評価 （対象地盤 又は波高）	備考
玄海1号	S45.5 S45.12	TP.+* 6.60	TP.+ (2程度) *3 （周辺地盤 活断層）	TP.+ 2.04 【0.73】	TP.+	TP.+ 1.87 【0.56】	TP.- 3.65	TP.- 記載なし	TP.- 1.43 【-0.45】	TP.-	TP.- 1.56 【-0.58】	
玄海2号	S49.8 S51.1	TP.+* 6.60	TP.+ (2程度) *3 （周辺地盤 活断層）	TP.+ 2.04 【0.73】	TP.+	TP.+ 1.87 【0.56】	TP.- 4.15	TP.- 記載なし	TP.- 1.43 【-0.45】	TP.-	TP.- 1.56 【-0.58】	
玄海3号	S57.10 S59.10	TP.+* 7.70	TP.+ 2程度 *4 （周辺地盤 活断層）	TP.+ 1.98 【0.67】	TP.+	TP.+ 1.67 【0.36】	TP.- 4.18	TP.- 記載なし	TP.- 1.31 【-0.33】	TP.-	TP.- 1.45 【-0.47】	
玄海4号	S57.10 S59.10	TP.+* 7.70	TP.+ 2程度 *4 （周辺地盤 活断層）	TP.+ 1.98 【0.67】	TP.+	TP.+ 1.67 【0.36】	TP.- 4.18	TP.- 記載なし	TP.- 1.31 【-0.33】	TP.-	TP.- 1.45 【-0.47】	
川内1号	S51.4 S52.12	TP.+* 6.13	TP.+ 記載なし	TP.+ 2.63 【1.47】	TP.+	TP.+ 2.69 【1.53】	TP.- 4.15	TP.- 記載なし	TP.- 2.92 【-1.67】	TP.-	TP.- 3.18 【-1.93】	
川内2号	S53.8 S55.12	TP.+* 6.13	TP.+ 記載なし	TP.+ 2.63 【1.47】	TP.+	TP.+ 2.69 【1.53】	TP.- 4.15	TP.- 記載なし	TP.- 2.92 【-1.67】	TP.-	TP.- 3.18 【-1.93】	
東海第二	S46.12 S47.12	H.P.+ 8.89	H.P.+ 記載なし	H.P.+ 3.78	H.P.+	H.P.+ 5.75	H.P.- 3.02	H.P.- 記載なし	H.P.- 2.20	H.P.-	H.P.- 2.81	
敦賀1号	S40.10 S41.4	T.P.+ 3.00	T.P.+ 備考参照	T.P.+ 2.03	T.P.+	T.P.+ 2.05	T.P.- 3.89	T.P.- 記載なし	T.P.- 2.37	T.P.-	T.P.- 1.99	
敦賀2号	S54.3 S57.1	T.P.+ 7.00	T.P.+ 備考参照	T.P.+ 2.03	T.P.+	T.P.+ 2.05	T.P.- 3.49	T.P.- 記載なし	T.P.- 2.49	T.P.-	T.P.- 2.33	

水位上昇側
T.P.: 東京湾平均海面 O.P.: TP.-0.72 H.P.: TP.-0.89
※ 土木学会「原子力発電所の津波評価技術」(平成14年2月)

内部溢水、外部溢水の対応状況に関する打合せ議事メモ

1. 日 時： 平成18年1月17日（火） 10:00～10:45
2. 場 所： NISA 審査課
3. 出席者： 審査課； 小野審査班長、藤森審査係長
JNES； 黒谷計画G長、別所調査役、小森調査役、一徳^記
4. 資 料：
 - ① 内部溢水、外部溢水の対応状況、一勉強会の立上げについて
 - ② BWR の内部溢水問題に係る調査
 - ③ 外部溢水対策勉強会 ー解析評価部の実施計画（案） ー

5. 議事概要

1.18 安全情報検討会における、内部溢水、外部溢水の対応状況に関する進捗報告についての打ち合わせ。

(1) 勉強会の実施体制について

- ・勉強会のヘッドは、審査課で調整する。
- ・耐震班所掌は、PSA まで。想定を超える津波溢水に対するAMは、審査班が担当。

(2) 外部溢水対応について

- ・平成18年5～6月までに、代表プラントについて影響を評価し、全プラント展開の可否を判断する。
- ・JNESでは、5～6月までに1Fを始めとする太平洋側3サイト、さらに18年度中には日本海側3サイト（美浜、高浜、大飯）でハザード評価を実施。また、1プラントについて、フラジリティ評価を実施する。電力との分担については、調整する。

(3) 内部溢水対応について

- ・溢水シナリオ検討にあたっては、安全系のみを決め撃ちしないで、溢水源をもれなく摘出する。
- ・まず、B、P代表プラントについて評価し、評価手法を確立する。その後、順次、全プラントに展開する方針で、電力と調整。（その由を資料①に記す）

以 上

内部溢水、外部溢水の対応状況、－勉強会の立上げについて－

2006年1月18日

1. 内部溢水、外部溢水に関する処理状況

	検討対象等	担当		処理状況	緊急度
		JNES	NISA		
内部溢水	ルプレイエ キオーニ事象 国内調査	別所	審査課 小野	勉強会立上げ NISAから電力 へ調査指示予 定	ニーズ高
	内部溢水PSA	解析部	審査課	内部事象 PSA で実施中 勉強会立上げ	—
外部溢水 (津波等)	インドネシア津波 IAEA対応	別所 内山	審査課 野中	対応中	—
	土木学会津波評価 バックチェック AM策	別所 内山	野中	済	—
	津波PSA	解析部 本橋、森	野中	手法整備中 勉強会立上げ	中長期
	津波溢水AM 浸かったと仮定 しプラント停止、浸 水防止、冷却維持の 調査	情報部 解析部 基準部	審査課 小野他	勉強会立上げ	ニーズ高

2. 内部溢水、外部溢水勉強会について

(1) 背景

- (a) 2005.9以降、JNESで、部間で溢水に関する検討を数回実施。
- (b) 2005.12にJNESで安全情報部、規格基準部、解析評価部が集まり第1回目の総合的な勉強会を実施。

(2) 実施内容

- (a) 共通事項：海外の溢水に関する指針等の調査
- (b) 内部事象

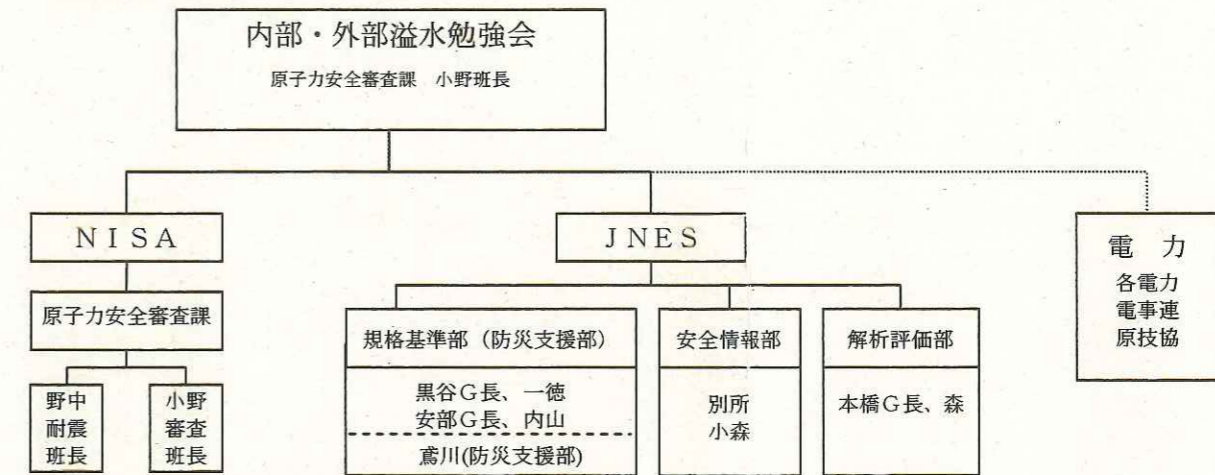
- ① 海外の原子力発電所の内部溢水事象の調査（キオーニ事象等）
- ② 国内プラントの調査・検討
B, P代表プラントについて評価し、評価手法を確立する。その後、順次、全プラントに展開する方針で、詳細について調整中。
・安全機能を有する機器
・溢水シナリオの検討
- ③ PSAの確立

(c) 外部事象

想定を超える津波（土木学会評価超）に対する安全裕度等について、代表プラントを選定し、以下のスタディを実施する。

- ① 津波ハザードの評価（太平洋地点、日本海各々3地点程度）
- ② 機器・設備フラジリティ評価
- ③ 津波PSAの高度化（津波リスクの明確化/5年計画）
- ④ AM策の必要性などの検討

(3) 実施体制（案）



3. 津波溢水AM対策スケジュール

	17FY	18FY	19FY	20FY	21FY	22FY
保安院		想定外津波による影響調査結果(代表プラント)				確率的な安全評価による津波対策の検討結果
基盤機構	情報	機器・設備フラジリティ(代表プラント)	事故シナシス評価(1プラント)	調査結果を踏まえての検討		
		津波ハザード(代表数プラント)	PSA手順書作成			
電気事業者	交換	システム解析(代表プラント)				
		機器・設備フラジリティ(代表プラント)				
		津波ハザード暫定評価(代表プラント)		津波ハザードの高度化研究		確率的な安全評価による津波対策の検討

4. 津波溢水の平成18年6月までの目標

- (1) 代表プラント津波ハザード暫定評価
- (2) 代表プラント機器への影響評価
- (3) 中長期検討計画見直し

地形データ整備。川・福島
電力
日本国、高根、相崎、若狭

津波AM対策イメージ

