

第3回 原子力耐震安全研究委員会

原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本政府報告書における教訓

平成23年7月29日

新潟工科大学 原子力耐震・構造研究センター



独立行政法人 原子力安全基盤機構

教訓 28項目

教訓		教訓	
シビア アクシデント 防止策 の強化	(1)地震・津波等への対策の強化	防災 對抗策 の強化	(16)大規模な自然災害と原子力事故との複合事態への対応
	(2)電源の確保		(17)環境モニタリングの強化
	(3)原子炉及び格納容器の確実な冷却機能の確保		(18)中央と現地の関係機関等の役割の明確化等
	(4)使用済燃料プールの確実な冷却機能の確保		(19)事故に関するコミュニケーションの強化
	(5)アクシデントマネジメント(AM)対策の徹底		(20)各国からの支援等への対応や国際社会への情報提供の強化
	(6)複数炉立地における課題への対応		(21)放射性物質放出の影響の的確な把握・予測
	(7)原子力発電所の配置等の基本設計上の考慮		(22)原子力災害時の広域避難や放射線防護基準の明確化
	(8)重要機器施設の水密性の確保		
シビア アクシデント への対応策 の強化	(9)水素爆発防止対策の強化	安全確保 の基盤 の強化	(23)安全規制行政体制の強化
	(10)格納容器ベントシステムの強化		(24)法体系や基準・指針類の整備・強化
	(11)事故対応環境の強化		(25)原子力安全や原子力防災に係る人材の確保
	(12)事故時の放射線被ばくの管理体制の強化		(26)安全系の独立性と多様性の確保
	(13)シビアアクシデント対応の訓練の強化		(27)リスク管理における確率論的安全評価手法(PSA)の効果的利用
	(14)原子炉及び格納容器などの計装系の強化		
	(15)緊急対应用資機材の集中管理とレスキュー部隊の整備	安全文化 の徹底	(28)安全文化の徹底

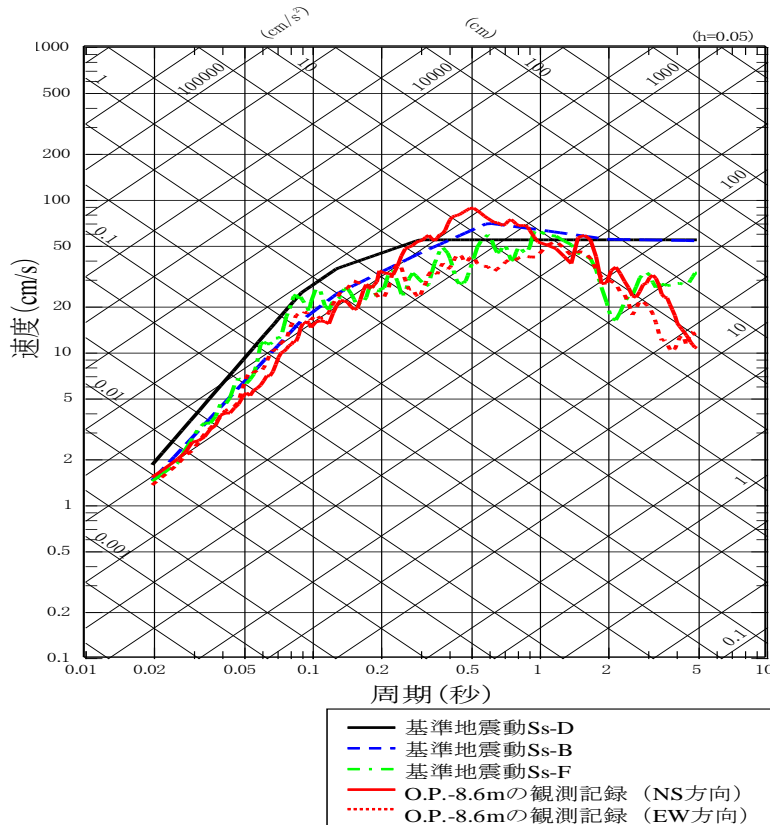
地震及び津波による被害に関する評価

(1) 複数の震源領域の連動破壊の分析の重要性

今回の地震は;

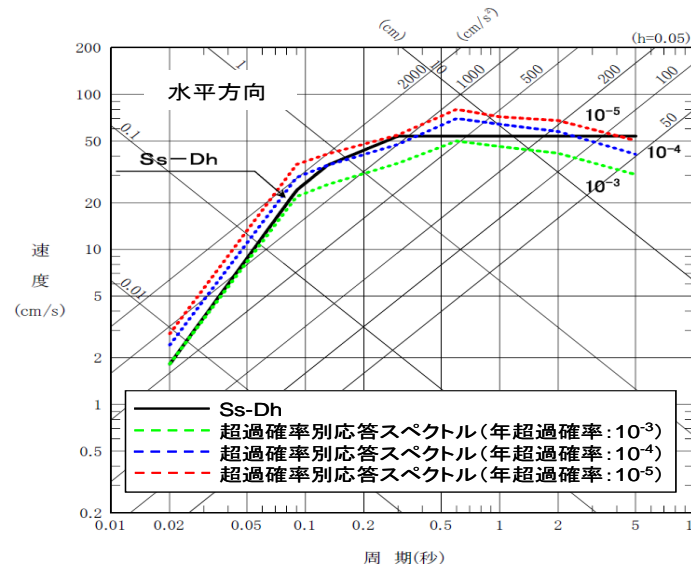
- ・宮城県沖の震源領域における破壊が北方の岩手県沖領域へ連動すると共に、南方の福島県沖、茨城県沖領域へと連動したもの
- ・マグニチュードMw9.0、震源長さ約400km以上、幅約200kmの極めて大規模
 - 基準地震動の策定において、複数の震源領域の連動破壊の可能性を考慮する重要性を改めて認識
 - ・随伴する津波の規模推定にも、こうした連動現象が発生し得ることを考慮すべきことも認識

(2) 設計地震動、設計津波の超過確率の設定と、深層防護設計、残余のリスクの評価の重要性



女川原子力発電所・岩盤上部の観測記録の応答スペクトル

一部の原子力発電所において、一部周期帯で基準地震動を超える地震動が観測された。耐震設計審査指針では基準地震動を超える地震動の発生は否定できないとしているが、この事実を踏まえ、現在の基準地震動策定プロセスで得られる基準地震動の超過確率が、達成すべき安全目標との関係で適切であったかについて検討するべきである。



同発電所の基準地震動Ssの超過確率

(2) 設計地震動、設計津波の超過確率の設定と、深層防護設計、残余のリスクの評価の重要性

- ・女川原子力発電所は、土木学会の2002年の評価技術の求める不確実性を考慮しても、海水ポンプ系に対する津波対策が適切であると確認した。
- ・東海第二発電所は、不確実性に対する配慮の結果、海水ポンプ系に対する津波対策を講じた。
- ・福島第一原子力発電所は、そのことに配慮して、海水ポンプ等の嵩上げ対策を講じた。



結果として、今回の津波の来襲を受けて、

- ・前の二つのプラントは、冠水の程度がわずかであったことも幸いして最終ヒートシンクの全喪失を免れ、同じく福島第二原子力発電所においても3号機は最終ヒートシンクの全喪失を免れた。
- ・一方、福島第一原子力発電所は、津波対策を超える冠水となり、これを全て喪失した。

このことから、津波対策の在り方には検討の余地が大きいことを踏まえる必要があるが、深層防護を確保することの重要性が認識された。

- ・耐震設計審査指針に則って、確率論的津波ハザード評価の結果を踏まえて、達成べき安全水準から判断して十分長い再来周期を有する津波を設計基準津波として、津波防護設計を行うとともに、
- ・深層防護の観点からこれを超える津波の来襲に備える取組を行った上で、残余のリスクを評価し、達成すべき安全水準の観点からこれが妥当なものになっていることを確認することの重要性も確認された。

(3) 多様性の重要性

今回の津波被害を見ると、冗長構成の安全系のうち、多様性を備えた安全系が津波の襲来に耐えて使命を果たすところがあった。冗長構成によって安全系を構成する場合に多様性を追求することの重要性が改めて強く認識された。

(4) 津波の洗掘及び波力に対する対策の重要性

今回の津波では、一般港湾施設の基礎地盤が押し波、引き波によって洗い削られ(洗掘)倒壊した。港湾施設本体も強い波力によって薙ぎ倒された。これから、海岸構築物によって原子力発電所を設計津波から防護する場合には、その設計において波力や洗掘の破壊力の大きさを考慮することの重要性を知らされた。また、設計津波を超える津波による浸水や冠水を防止する際にも、遡上する津波の破壊力を十分に考慮する必要があることも強く認識された。

(5) 地震動及び潮位観測システムの対策強化

今回の地震では、一部の原子力発電所の加速度時刻歴波形の記録が130～150秒程度で中断し、確保できなかった。原子力発電所の地震動観測システム機能の不備は中越沖地震においても発生しており、同システムの機能維持に関する調査を徹底すべきであった。

一方、潮位観測システムについても、観測水位の計測範囲が不十分であり、同様にシステムの機能維持に関する調査を徹底すべきである。