

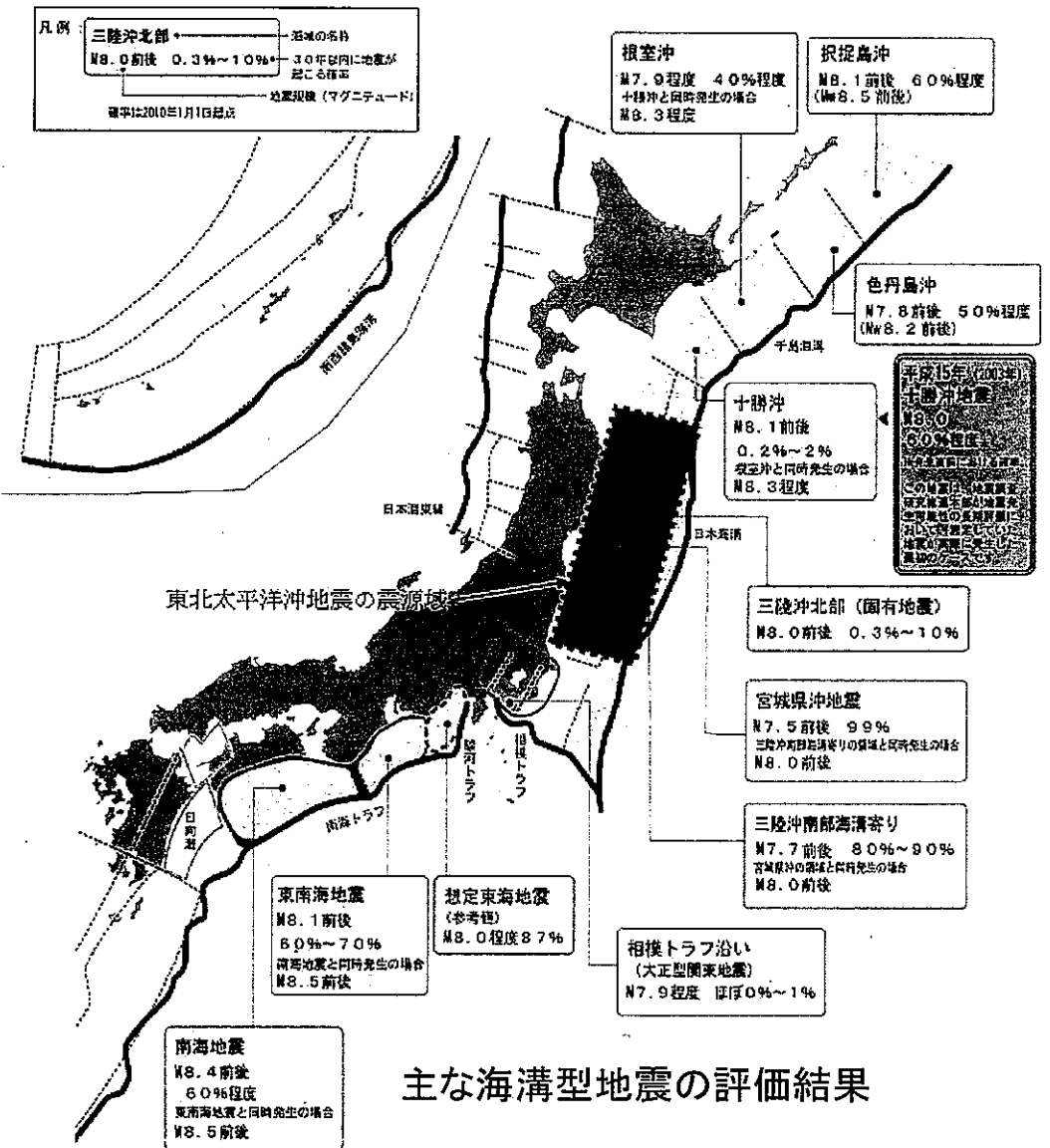
東京電力福島第一原子力発電所事故を 受けた国の対応について

平成 2 3 年 7 月 7 日
経 済 産 業 省
原子力安全・保安院



東北地方太平洋沖地震の概要

- 平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、北米プレート(陸側のプレート)に太平洋プレート(海側のプレート)が沈み込む日本海溝沿いのプレート境界で発生した。
- この地震の震源域は、幅約200km、長さ約400km、地震規模を表すマグニチュードはM9であった。
- この地震による震度は、東京電力福島第一原子力発電所において震度6強であった。東北地方の沿岸で大規模な津波があり、東京電力福島第一原子力発電所においては、津波による浸水高さが15mにも達した。



事故の経緯とポイント

1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機
地震発生(14:46)					
原子炉自動停止(14:47)			(定期検査中)		
<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(2台とも)起動(14:47) ○非常用復水器起動(14:52) ○格納容器スプレイ系起動(15:07、15:10) 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(2台とも)起動(14:48) ○原子炉隔離時冷却系起動(14:50) ○逃がし安全弁作動(14:52) ○残留熱除去系ポンプ起動(15:00頃) 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(2台とも)起動(14:48) ○原子炉隔離時冷却系起動(15:05、16:03) 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(1台)起動(1台点検中) 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(2台とも)起動(14:48、14:49) 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG(3台とも)起動(14:48(1台)、14:49(2台))
津波第1波到達[高さ4m](15:27)、津波第2波到達[浸水高さ15m](15:35)					
<ul style="list-style-type: none"> ○全交流電源喪失を確認(15:37) (津波到来により海水冷却系や配電盤等の電源系が被水・冠水、非常用DGも機能喪失) 				<ul style="list-style-type: none"> ○6号機非常用DGから給電 	<ul style="list-style-type: none"> ○非常用DG1台(空冷式)は運転継続
<ul style="list-style-type: none"> ○非常用冷却装置が全て停止 ○原子炉の水位が低下 ○炉心の損傷、溶融開始 			<ul style="list-style-type: none"> ○原子炉建屋での爆発 (水素爆発の可能性、3月15日) 	<ul style="list-style-type: none"> ○原子炉冷温停止 	
<ul style="list-style-type: none"> ○原子炉建屋での水素爆発(3月12日) 	<ul style="list-style-type: none"> ○格納容器下部での水素爆発の可能性(3月15日) 	<ul style="list-style-type: none"> ○原子炉建屋での水素爆発(3月14日) 			

ポイント

(津波到達前)

非常用設備は

正常に作動

- ・制御棒自動挿入(原子炉停止)
- ・外部電源喪失
- ・非常用発電機起動(電源確保)
- ・非常用冷却システム作動

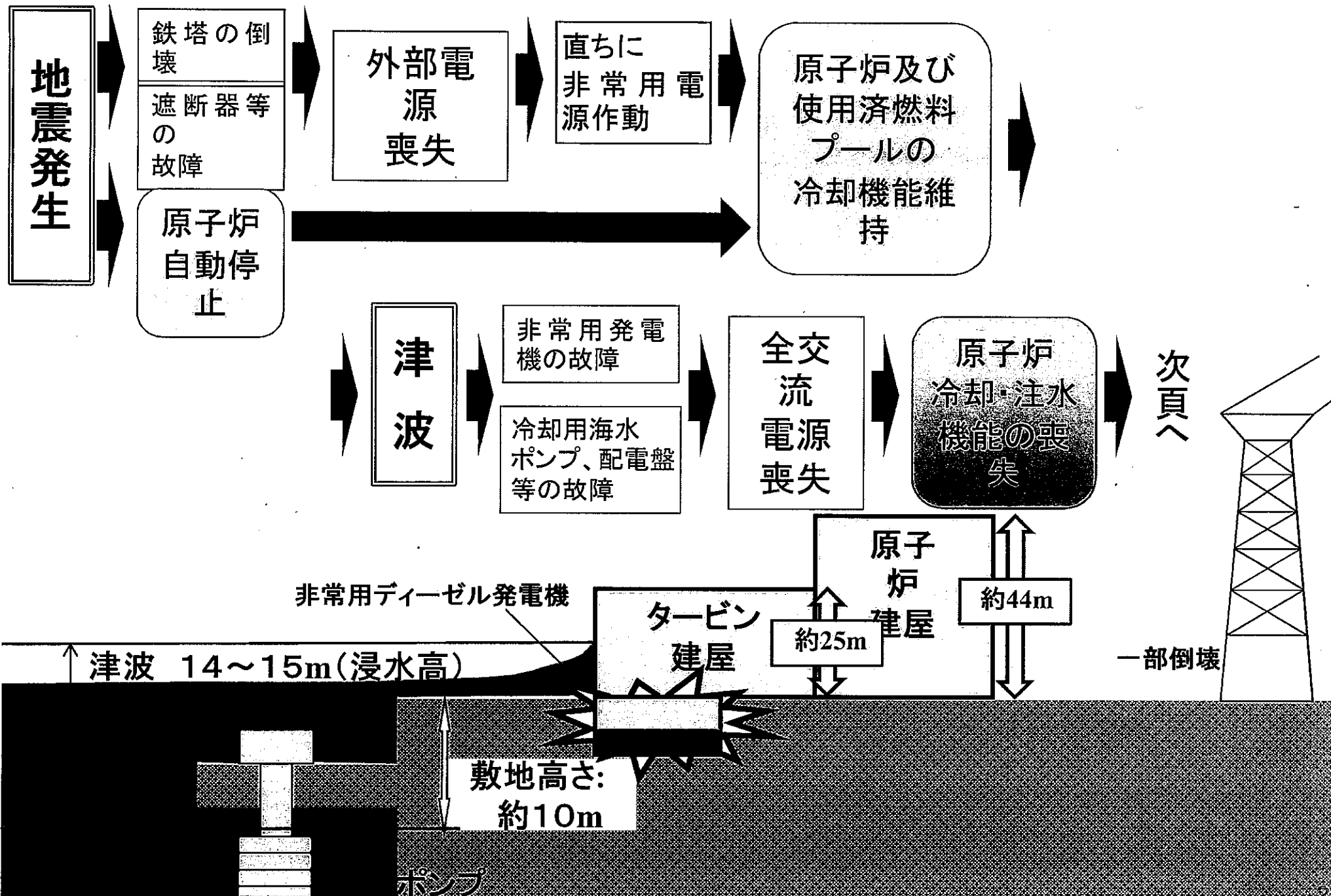
(津波到達後)

・非常用発電機停止(電源喪失)

・非常用冷却システム停止

原子炉水位低下
炉心露出
炉心損傷

東京電力福島第一原子力発電所事故の要因(推定)と現状(1)



東京電力福島第一原子力発電所事故の要因(推定)と現状(2)

前頁より

原子炉冷却・注水機能の喪失

燃料空焚きによる温度上昇

消防ポンプ等による代替注水

タイミング良く実施することができず

水蒸気による原子炉内圧力上昇

弁の開放による原子炉内減圧

発生した事象

- ・水-ジルコニウム反応による水素発生
→水素爆発
- ・炉心燃料の過熱
→炉心溶融
- ・圧力容器貫通部の劣化
→溶融燃料の一部が圧力容器から格納容器へ流下
- ・格納容器の劣化
→大量の高レベル汚染水の発生
→放射性物質の環境への放出

ほぼ回避

- ◆ 水蒸気爆発
- ◆ 再臨界
- ◆ 使用済燃料プール冷却水の蒸発による燃料損傷

＜今後の対応＞

当面

- ◆ 原子炉への注水継続による冷却
→ 高レベル汚染水を処理して循環注水
- ◆ 1号機格納容器への窒素封入
→ 2, 3号機の実施
- ◆ 滞留水の移送・止水処理
→ 高レベル汚染水処理
→ 海洋汚染拡大防止
- ◆ 放射性物質を含む蒸気の放出
→ 建屋カバー設置

中長期

- ◆ 破損燃料、使用済燃料の取り出し
- ◆ 廃炉作業
- ◆ 放射性廃棄物の処理・処分 等

地震による影響について

①〔東京電力福島第一原子力発電所・原子炉建屋基礎版上の最大加速度〕

観測点 (原子炉建屋最地下階)		観測記録			基準地震動Ssに対する 最大応答加速度値(ガル)		
		最大加速度値(ガル)			南北方向	東西方向	上下方向
		南北方向	東西方向	上下方向			
福島第一	1号機	460※1	447※1	258※1	487	489	412
	2号機	348※1	550※1	302※1	441	438	420
	3号機	322※1	507※1	231※1	449	441	429
	4号機	281※1	319※1	200※1	447	445	422
	5号機	311※1	548※1	256※1	452	452	427
	6号機	298※1	444※1	244	445	448	415

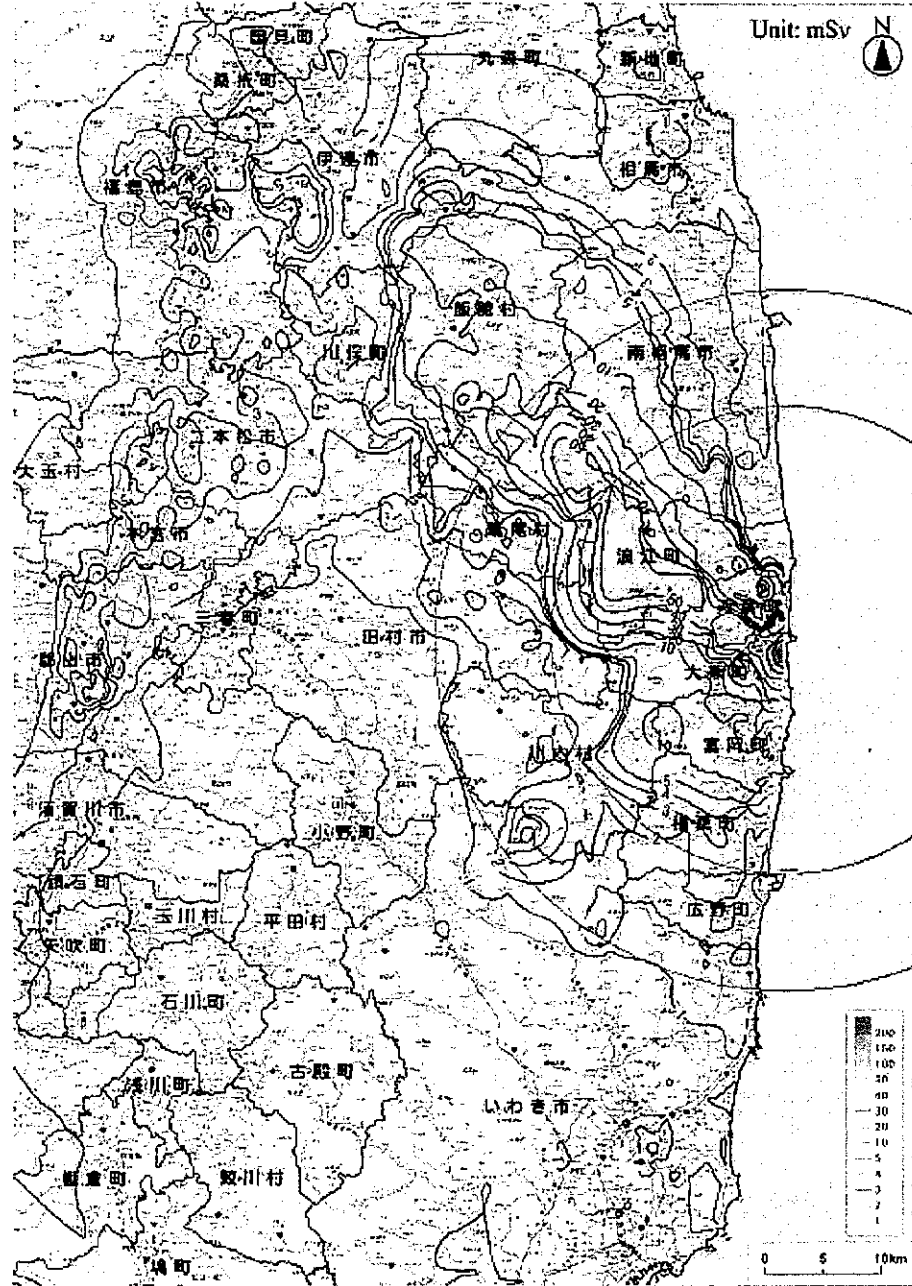
※1:記録開始から約130~150秒程度で記録が終了している。

○プラントデータ等を精査したところ、地震による被害は外部電源系に係るものであり、原子炉施設の安全上重要なシステムや設備、機器の被害は確認されておらず、津波到達までは正常に作動し、管理された状態にあったと考える。

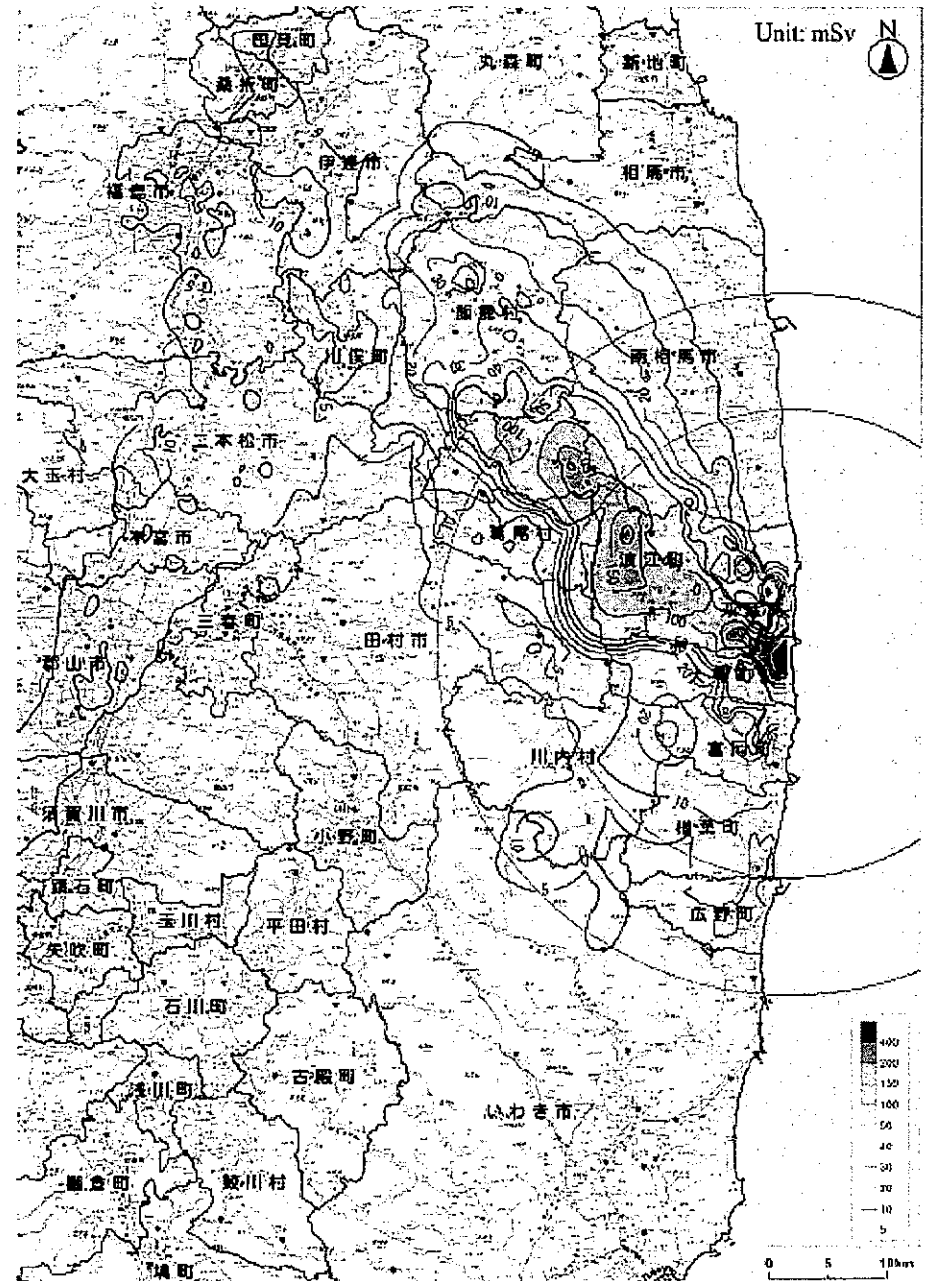
○東京電力福島第一原子力発電所での地震動の観測記録は、基準地震動Ssを概ね下回っているが、一部に超えるものが存在した(赤枠部分)。このため、当該観測記録による施設の地震応答解析を行い、地震による施設への影響を詳細に評価するよう東京電力に指示。その結果、代表的なプラントとしての2号機及び4号機の原子炉建屋、原子炉圧力容器、原子炉格納容器、燃料集合体(制御棒挿入性)、主要配管等については、地震動により加わる力は許容範囲内であることが確認されており、安全機能に問題は生じていなかったと推定できる(1, 3号機については、解析中)。

積算線量推定マップ

平成23年6月11日までの積算線量



平成24年3月11日までの積算線量



※文部科学省公表資料より抜粋 平成23年6月11日24:00までの実測値を使用 背景地図:電子国土

「計画的避難区域」と「緊急時避難準備区域」の設定について

1. 「計画的避難区域」の設定(4月22日)

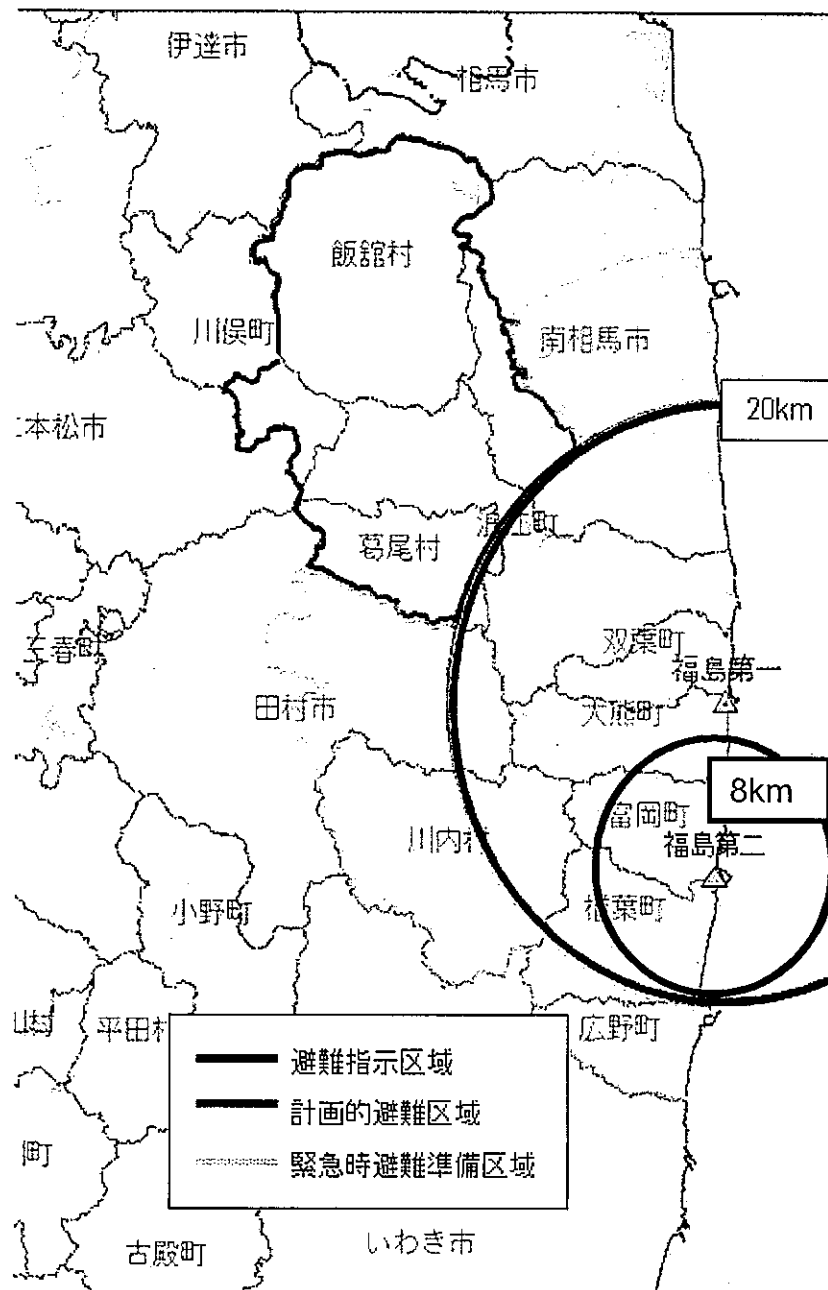
- 事故発生から1年の期間内に積算線量が20ミリシーベルトに達するおそれのある区域
- 飯舘村(全域)、川俣町の一部(山木屋地区)、葛尾村(20km圏内を除く全域)、浪江町(20km圏内を除く全域)、南相馬市の一部
- 概ね1ヶ月を目処に別の場所に計画的に避難
- 国際放射線防護委員会(ICRP)と国際原子力機関(IAEA)の緊急時被ばく状況における放射線防護の基準値(年間20~100ミリシーベルト)を考慮して設定

2. 「緊急時避難準備区域」の設定(4月22日)

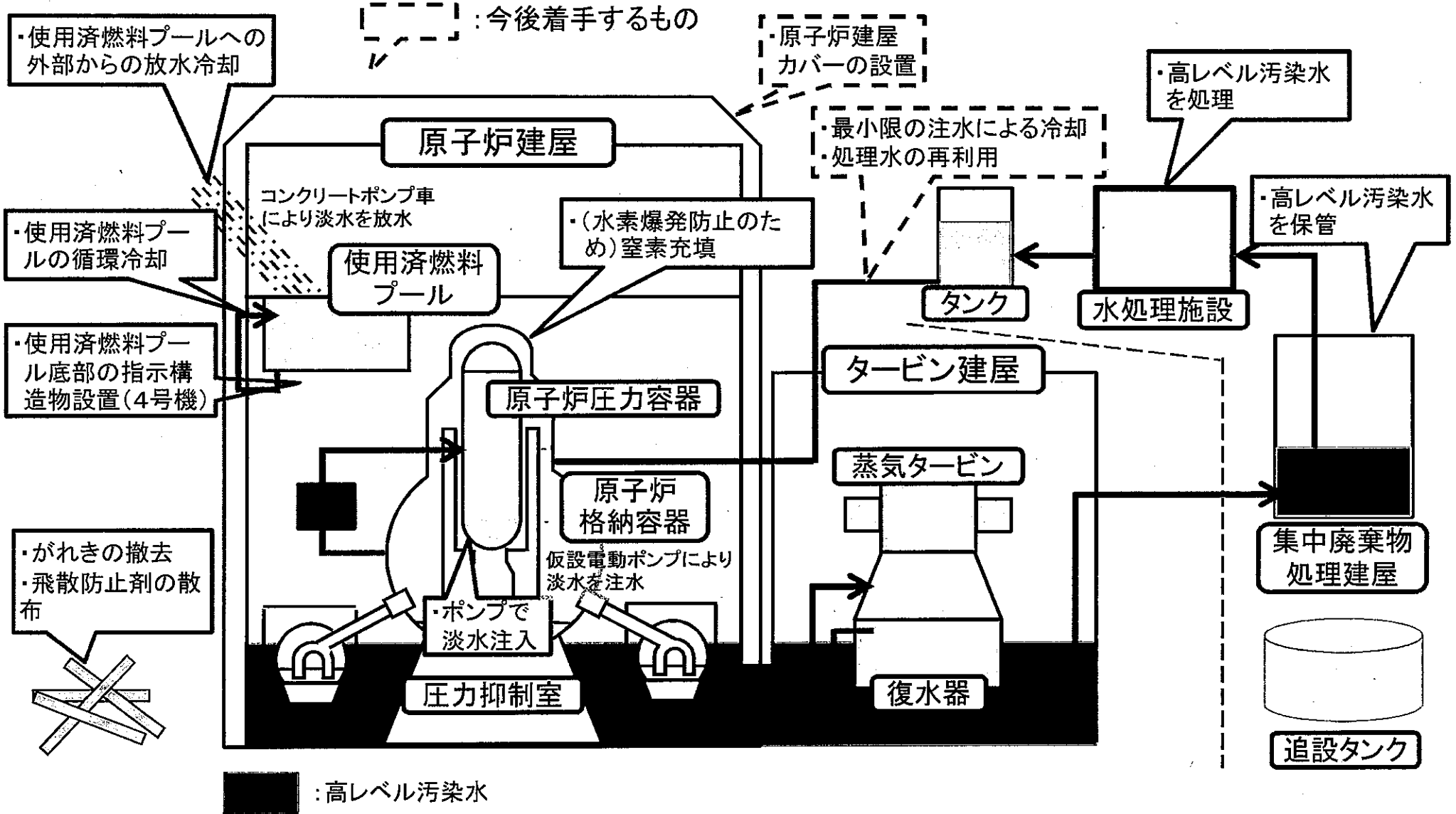
- これまでの「屋内退避区域」のうち、「計画的避難区域」に該当する区域以外の区域
- 広野町、楢葉町(20km圏内を除く全域)、川内村(20km圏内を除く全域)、田村市の一部、南相馬市の一部
- 常に緊急時に屋内退避や自力での避難が可能な準備を行う

3. 今後の見直し

- 東京電力福島第一原子力発電所からの放射性物質の放出が基本的に管理される状態になると判断される時点で見直し
- それまでの間、当該区域の環境モニタリングを強化し、関係するデータの集約・分析を実施



東京電力福島第一原子力発電所内における主な対策



・地下水の汚染拡大の防止

・津波対策の拡充

・作業員の生活・職場環境及び作業環境の改善

・放射線モニタリングの継続・強化

・海洋汚染拡大防止
・高レベル汚染水流出の再発防止

当面の取り組み(課題/目標/主な対策)のロードマップ 6/17改訂版

(東京電力資料を一部編集)

赤字: 前回からの追加点、青字: 変更点

課題	現状	ステップ1(3ヶ月程度) ▼現時点(6/17)	ステップ2 (ステップ1終了後3~6ヶ月程度)	中期的課題	
目標		放射線量が着実に減少	放出が管理され、大幅に抑制		
II 冷却	① 原子炉 淡水注入	最小限の注水による燃料冷却(注水冷却) 循環注水冷却(開始)	循環注水冷却(継続)	構造材の腐食破損防止	
		滞留水再利用の検討/準備			
		窒素充填	格納容器冠水		
		格納容器漏洩箇所の密閉の検討/実施	熱交換機能の確保		
		作業環境改善			
	② 燃料 淡水注入	注入操作の信頼性向上/遠隔操作 循環冷却システム(熱交換器の設置)	注入操作の遠隔操作 熱交換機能の検討/実施	燃料の取り出し	
II 抑制	③ 滞留水	放射性レベルの高い水の移動	保管/処理施設の設置	本格的な水処理施設の設置	
		放射性レベルの低い水の保管	保管施設の設置/除染処理	建屋内滞留水の処理完了 廃スラッジ等の処理	
	④ 地下水	地下水の汚染拡大防止	(保管/処理施設拡大計画にあわせてサドル管理) 地下水の遮へい壁の検討	海洋汚染拡大防止(継続) 汚染土壌の固化等 地下水の遮へい壁の構築	
	⑤ 大気土壌	飛散防止剤の散布			
		瓦礫の撤去		原子炉建屋カバーの設置(後継システム) 原子炉建屋コンテナの検討	原子炉建屋コンテナ設置
⑥ 環境	発電所内外の放射線量のモニタリング拡大・充実 はやく正しくお知らせ		避難指示/計画的避難/緊急時避難 準備区域の放射線量を十分に低減	環境の安全性を継続確認・お知らせ	
⑦ 安全	余震・津波対策の拡充、多様な放射線遮へい対策の準備	(4号機燃料プール)支持建造物の設置	各号機の補強工事の検討/実施	各号機の補強工事	
		作業員の生活・職場環境の改善		作業員の生活・職場環境改善(継続)	
			放射線管理・医療体制の改善	放射線管理・医療体制改善(継続)	

「東京電力福島第一原子力発電所事故の収束・検証に関する当面の取組のロードマップ」の進捗状況のポイント

平成 23 年 6 月 17 日
原子力災害対策本部

各取組の実施目途と現時点における達成状況

1. 国による支援・安全性の確認

(1) 原子炉の冷却

ステップ1終了時まで
に安定的な冷却

(原子炉の冷却) 汚染水発生低減のため注水量を最小限に削減。循環冷却システムの運転を開始する。原子力安全・保安院は運転状況を確認する。

概ね予定通り進捗中

(窒素封入) 1号機に続き、2・3号機の格納容器についても6月下旬から7月初旬目処に窒素封入予定。原子力安全・保安院が安全確認予定。

1号は実施、2・3号は準備中

(建屋内環境改善) 1号機に続き、2号機原子炉建屋内の環境改善作業を開始。原子力安全・保安院が環境影響評価を実施。

1・2号は予定通り進捗、3号は準備中

(炉心解析) 原子力安全・保安院が炉心解析を実施。IAEA報告書に記載。

実施済み

(2) 使用済燃料プールの冷却

ステップ1終了時まで
に安定的な冷却

2号機については循環冷却システムを設置済み。3号機についても6月中に設置完了予定。原子力安全・保安院が安全を確認。1・4号機についても順次実施予定。

概ね予定通り進捗中

(3) 放射性物質で汚染された水(滞留水)の閉じ込め、保管・処理・再利用

ステップ1終了時まで
に本格的処理の開始

汚染水の流出防止対策、移送先の確保、汚染水処理設備の設置等を実施し、処理を開始する。原子力安全・保安院が安全を確認。汚染水処理に伴い発生する高濃度の廃スラッジの保管・処理の検討を実施する。

概ね予定通り進捗中

(4) 地下水汚染の拡大防止

地下水汚染拡大防止

地下水の流れの状況及び地下水の放射性物質による汚染の状況を踏まえ、東京電力が地下水の遮蔽壁について検討中。

検討中

(5) 大気・土壌での放射性物質の抑制

放射性物質の飛散抑制

(原子炉建屋カバリング) 1号機原子炉建屋カバーの設置に向けて作業しており、原子力安全・保安院が安全性を確認後、着工予定。

実施中

(飛散防止剤) 4/1から試験散布、4/26から本格散布を実施中。

実施中

(がれき撤去のためのロボット導入支援) 遠隔操作可能なロボットの更なる導入に向けた検討を支援。

実施中

※ 点線は、現在のところ事業者主体で実施中又は検討中のもの

(6) 余震対策

〔災害の拡大防止〕

(耐震対策) 現状の1・4号機の耐震安全性が確保されていることを、原子力安全・保安院が確認。2・3号機については調査中。

概ね予定通り進捗中

(津波対策) 浸水防止のための防潮堤の設置工事中。仮設ディーゼル発電機の高台への移設を実施済み。

実施中

(多様な放射線遮へい対策の確認) 東京電力において、様々なリスクを想定したスラリー利用のための配管、無人圧送機の設置等の対策を実施中。

実施中

(7) 作業環境の安全確保、生活環境・健康管理の改善

〔被ばく線量管理の強化、環境改善及び健康管理の充実〕

(被ばく線量管理) 線量限度を超える作業員の発生を踏まえ、原子力安全・保安院及び厚生労働省の指導の下、被ばく線量管理を強化、再発防止策を徹底。

実施中

(作業員の生活環境) 弁当の提供やシャワー施設の提供、仮設寮の設置などにより、作業員の生活環境を改善。

実施中

(健康管理) 緊急作業に従事した作業員の長期的な健康管理のためのデータベースの構築について、専門家による検討会で具体的検討予定。

検討中

2. 国際協力

(専門家受入、資機材提供等) 原子力専門家と関係府省及び関係機関との間で意見・情報交換を実施。

実施中

(国際通報の強化) 放射性物質の排出・管理を含め、諸外国や国際機関、外国メディア等への情報提供は、関係府省が協力して適切に実施。

実施中

3. 事故原因等の調査・検証

(IAEA閣僚会議) 事故原因分析、これまでの対処、教訓や対策を原子力災害対策本部がとりまとめ、6/7にIAEAに提出。

実施済み

(事故原因の調査・検証) 事故の原因及び当該事故による被害の原因を究明するための調査・検証、政策提言を行うため、事故調査・検証委員会の開催を閣議決定。6/7に第一回会合。

実施中

「原子力被災者への対応に関する当面の取組のロードマップ」の進捗状況のポイント

各取組の実施目途と現時点における達成状況

平成 23 年 6 月 17 日
原子力災害対策本部

<p>1. 応急仮設住宅の確保 (8月前半までに15200戸を完成させる見通し)</p>	<p>・7月末までに14,000戸を完成予定であり、6月16日時点で全体の約9割の12,351戸について着工済み(うち完成戸数は全体の約7割の8,527戸)。</p>	<p>概ね予定通り進捗中</p>
<p>2. 一時立入の実施 (乗用車等の持出を含め、概ねステップ1終了までに一巡を実施)</p>	<p>・5月10日以降順次実施。6月15日時点で、9市町村3,014世帯、5,166名が一時立入。葛尾村、田村市及び川内村については、一巡目終了。 ・一時立入用バスを当初の10台程度から25台程度(500人程度/日)まで増加するなど実施体制を拡充。今後、さらに50台程度の実施体制に向けて取り組む。 ・自家用車持出の一時立入を6月1日以降順次実施。今後も定期的に実施予定。</p>	<p>実施中</p>
<p>3. 計画的避難の実施 (5月下旬頃までに実施、ステップ1終了までに終了を目指す)</p>	<p>・飯館村では、91.5%が避難済み。 ・川俣町では、99.0%が避難済み又は避難日が確定済み。</p>	<p>概ね予定通り進捗中</p>
<p>4. 避難区域における治安維持 (避難区域解除までの間、警戒を実施)</p>	<p>・事故発生後1年間の積算線量が20ミリシーベルトを超えると推定される特定の地点(「特定避難勧奨地点」)への対応方針を6月16日に決定。 ・避難区域の治安維持を目的に「特別警備隊」(約300名)を編成し、職務質問、移動検問等を実施。 ・計画的避難区域住民によるパトロールを実施。</p>	<p>方針の決定</p>
<p>5. 住民の健康管理 (ステップ1～ステップ2の半ばまでに住民の放射線量の推定を実施)</p>	<p>・被ばく量の評価手法を検討するための調査を6月末から開始予定。 ・県立医大を中心に県民を対象に「県民健康管理調査」の実施を決定。</p>	<p>方針の決定→実施準備</p>
<p>6. がれき・汚泥の処理 (処理方針を検討し、順次処分を実施)</p>	<p>・福島県 中通り地域の10町村でがれき処理の再開を決定。その他の地域の取扱いについても6月19日に災害廃棄物安全評価検討会で検討予定。 ・上下水処理に伴う汚泥等の当面の取扱いについて6月16日に決定。</p>	<p>方針の一部決定→実施着手</p>
<p>7. 校庭・園庭の土壌への対応 (ステップ1～ステップ2にかけて対応策を順次実施)</p>	<p>・福島県内のすべての学校等に対し積算線量計を配布。 ・校庭・園庭等の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校等が、土壌の線量低減策を行う場合に財政支援することを決定(5月27日)。</p>	<p>実施中</p>

※ 枠囲いが実線のものは実施中のもの、点線のものは対応を検討中のもの

8. 環境モニタリング

〔環境モニタリング・評価の継続実施と、線量測定マップ等の作成・公表〕

- ・放射線量等分布マップの作成に向けた空間線量率の測定・土壌調査を6月6日より開始(8月初旬にマップを公表予定)。また、農地土壌についても放射能濃度分布マップの作成に向けた調査を5月30日に開始。
- ・航空機モニタリングや海域モニタリングも継続的に実施。

実施中

9. 雇用の確保

〔福島県内で約2万人の雇用創出を目指す〕

- ・福島県内での雇用創出に向けて、製造業・小売業など26の経済団体に対し雇用機会の創出等を要請した(5月26日)ほか、今後、県内での合同就職説明会の開催(第1回目は6月23日の予定)などを実施予定。

実施中

10. 農畜産業・水産業等

〔JA・JFグループによるつなぎ融資〕

- ・出荷制限等を受けた農林水産事業者に対してJA・JFグループがつなぎ融資を実施しており、6月10日時点での貸付実績は約250件。

実施中

11. 中小企業対策

〔工場・商店等の復旧支援や、資金繰り支援〕

- ・中小基盤整備機構による仮設店舗、仮設工場等の施設整備事業に対し、9市町村、16箇所から整備要望を受け、6月10日に第1号案件の着工。
- ・警戒区域に事業所を有する中小企業に、無担保・長期無利子貸付を行う特別支援の制度を創設し、6月1日に受付を開始(6月15日時点での申込み実績は45件)。

制度を措置済み

12. 風評被害対策・輸出支援

〔検査・分析体制の強化や国内外へ正確な情報の発信〕

- ・日中韓やG8ドーヴィル・サミットを始め首脳級の会合文書において、我が国産品への措置は、科学的根拠に基づくべきこと等が記載。
- ・国内外への正確な情報発信や、輸出に係る検査補助等を実施。

実施中

13. 被災自治体対策

〔被災自治体、受入自治体に対する支援を実施〕

- ・原子力被災市町村の行政のあり方に関する意見交換会を開催し(6月4日)、避難住民に対し行政サービスを的確に提供する仕組み等について検討中。

検討中

14. 原賠法に基づく賠償

〔指針をとりまとめ、事業者等への仮払いを実施〕

- ・5月31日に、原子力損害賠償紛争審査会において、第二次指針を策定。7月を目途に中間指針を策定予定。

実施中

- ・避難住民5万世帯に対する仮払い金につき、5月中に概ね支払いを実施。
- ・農林漁業者及び中小企業に対する仮払い金につき、それぞれ5月31日、6月10日から支払いを開始。

実施中

- ・原子力損害賠償支援機構法案を閣議決定(6月14日)し、国会へ提出。

閣議決定

15. ふるさと帰還への取組

〔除染手法の実証研究等を段階的に実施〕

- ・放射線量等分布マップの作成に向けた空間線量率の測定・土壌調査を6月6日より開始(8月初旬にマップを公表予定)。また、農地土壌についても放射能濃度分布マップの作成に向けた調査を5月30日に開始。
- ・農地土壌の除染技術開発に関する実証試験を5月28日に開始。

実施中

※ 枠囲いが実線の場合は実施中のもの、点線の場合は対応を検討中のもの

- ・東日本大震災復興構想会議において、6月末日途の提言とりまとめに向けて議論を進めている。

検討中

福島第一原子力発電所周辺の主なモニタリング実施状況(7月5日公表時点)

文部科学省は、原子力安全委員会からの助言を得つつ、福島県や関係機関(防衛省、警察等)と連携して総合的にモニタリングを実施している。

陸域

- ①空間線量率(固定測定点) ... 測定点:146
測定:文部科学省、福島県、警察庁、防衛省、電力等
公表:文部科学省(1日2回)
福島県(1日1回:福島県測定分のみ)
- ②積算線量 ... 測定点:81
測定:文部科学省、福島県
公表:文部科学省(1日1回(文科省測定)、1週間1回(福島県測定))
- ③環境試料(空气中ダスト・土壌・雑草等)の放射能濃度
... 測定点:空气中ダスト26、土壌127、雑草等17
測定:文部科学省、福島県
公表:文部科学省(1日1回)
- ④学校等モニタリング(空間線量率) ... 測定点:1,752
測定:福島県(4月5日~7日、6月1日~10日)
公表:文部科学省、福島県(4月6日~8日、6月3日~13日)

※20km以遠を中心に実施。

空域

- ①地表面の空間線量率及び放射能濃度
測定:文部科学省(80km圏内)
米国DOE(分析協力)
防衛省(40km圏内)
公表:文部科学省

飲食物

- ①上水(蛇口水)
測定:福島県
公表:文部科学省、福島県(1日1回)
- ②水道水(浄水場等)・食品(放射能濃度)
測定:福島県
公表:厚生労働省、福島県(随時)

海域

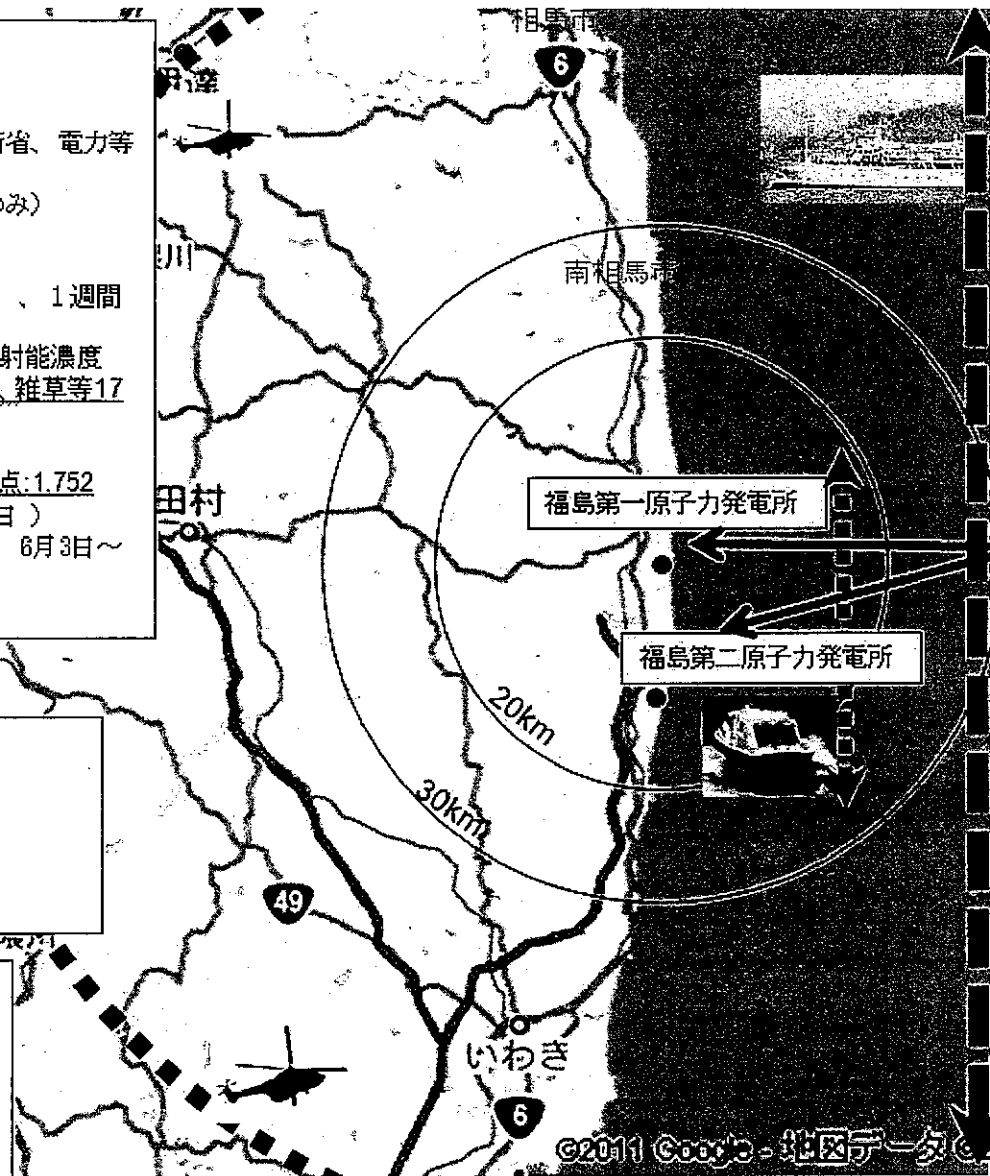
- ①福島第一原発から30km以遠の海水・海底土の放射能濃度
実施主体:文部科学省
(水産庁が一部協力)
公表:文部科学省(週に1回程度)
*宮城、茨城、福島沖合を中心に実施
- ②沿岸及び福島第一原発から30km以内の放射能濃度
測定:東京電力
公表:保安院、東京電力(随時)

発電所

- ①空間線量率及び
空气中ダストの放射能濃度
測定:東京電力
公表:保安院、東京電力(随時)
- ②土壌の放射能濃度
測定:東京電力
公表:保安院、東京電力(随時)

【その他全国で実施されている測定】

- 文部科学省が都道府県に委託
- ①空間線量率
 - ②大気降下物の放射能濃度
 - ③上水(蛇口水)に含まれる放射能濃度

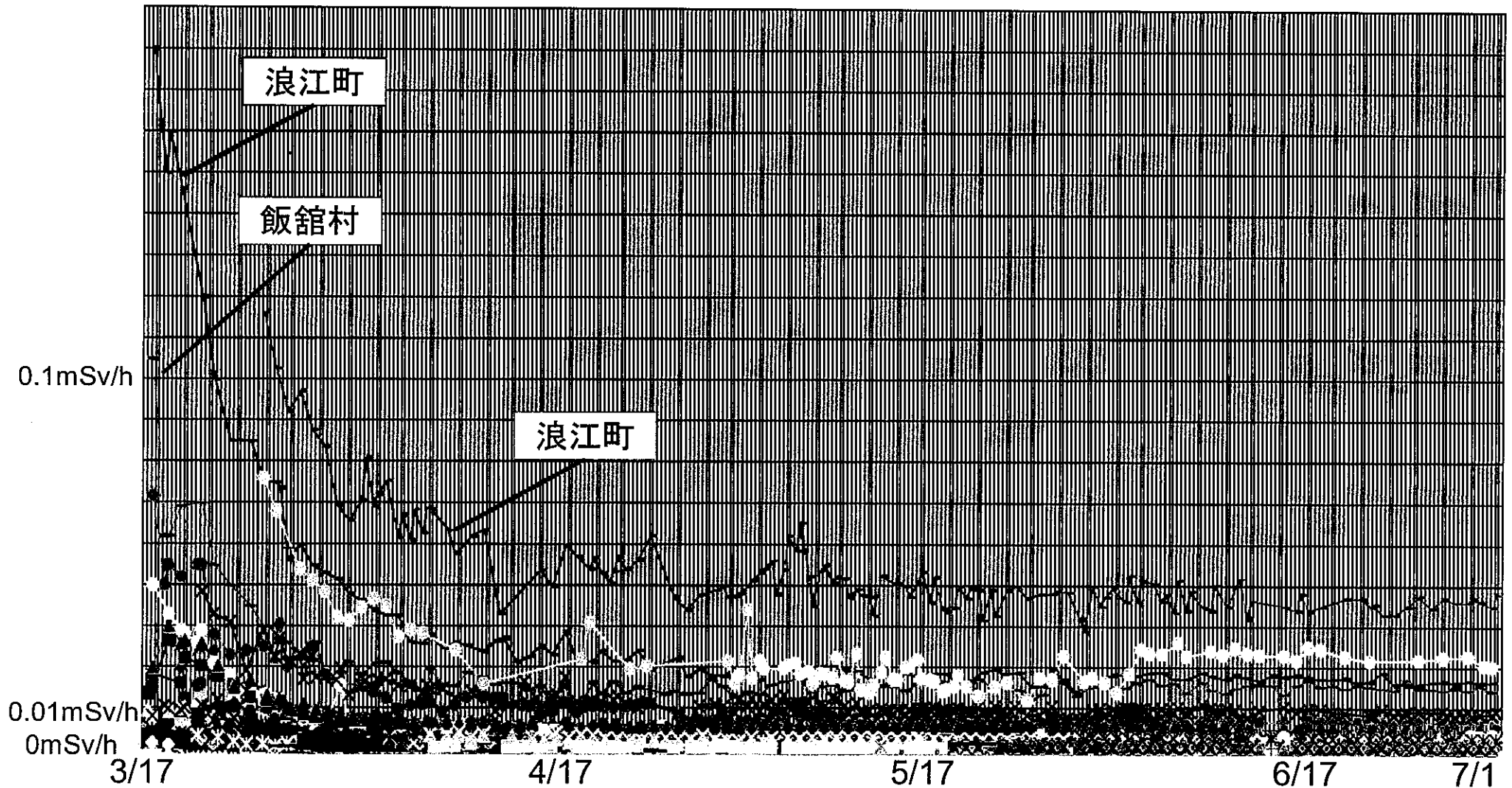


©2011 Google - 地図データ

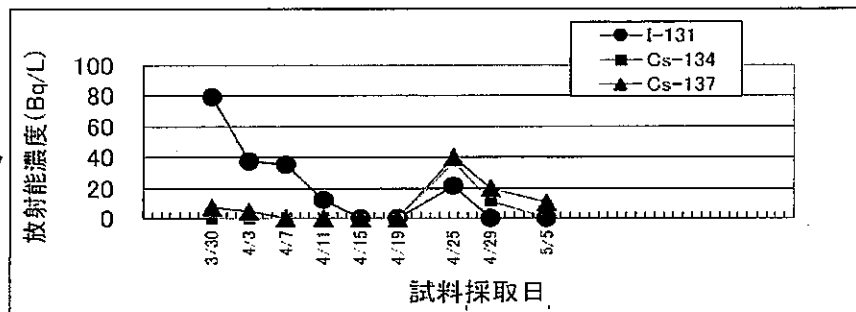
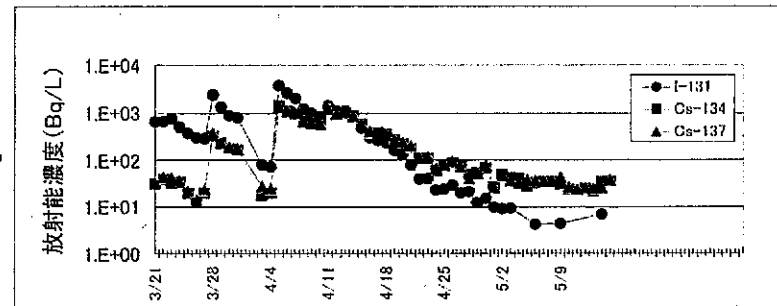
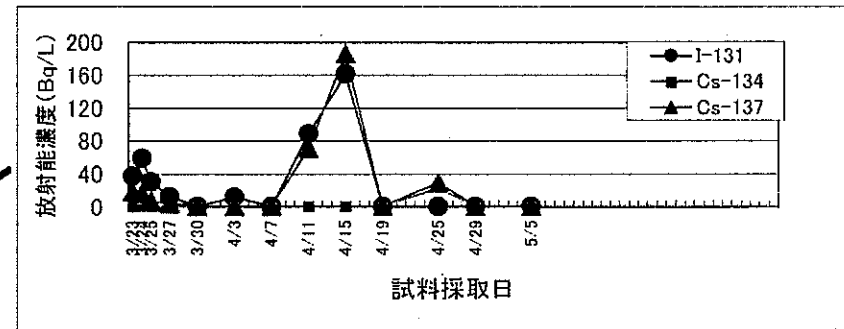
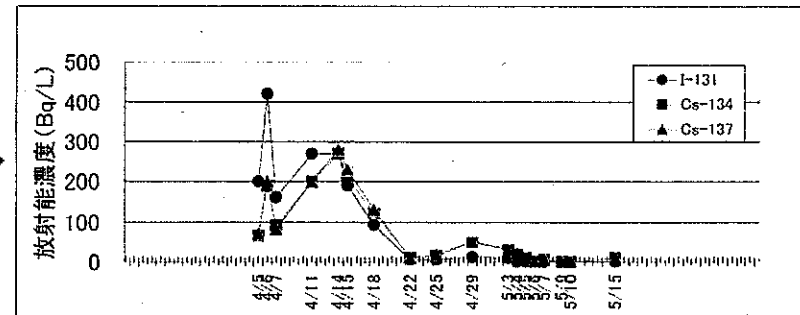
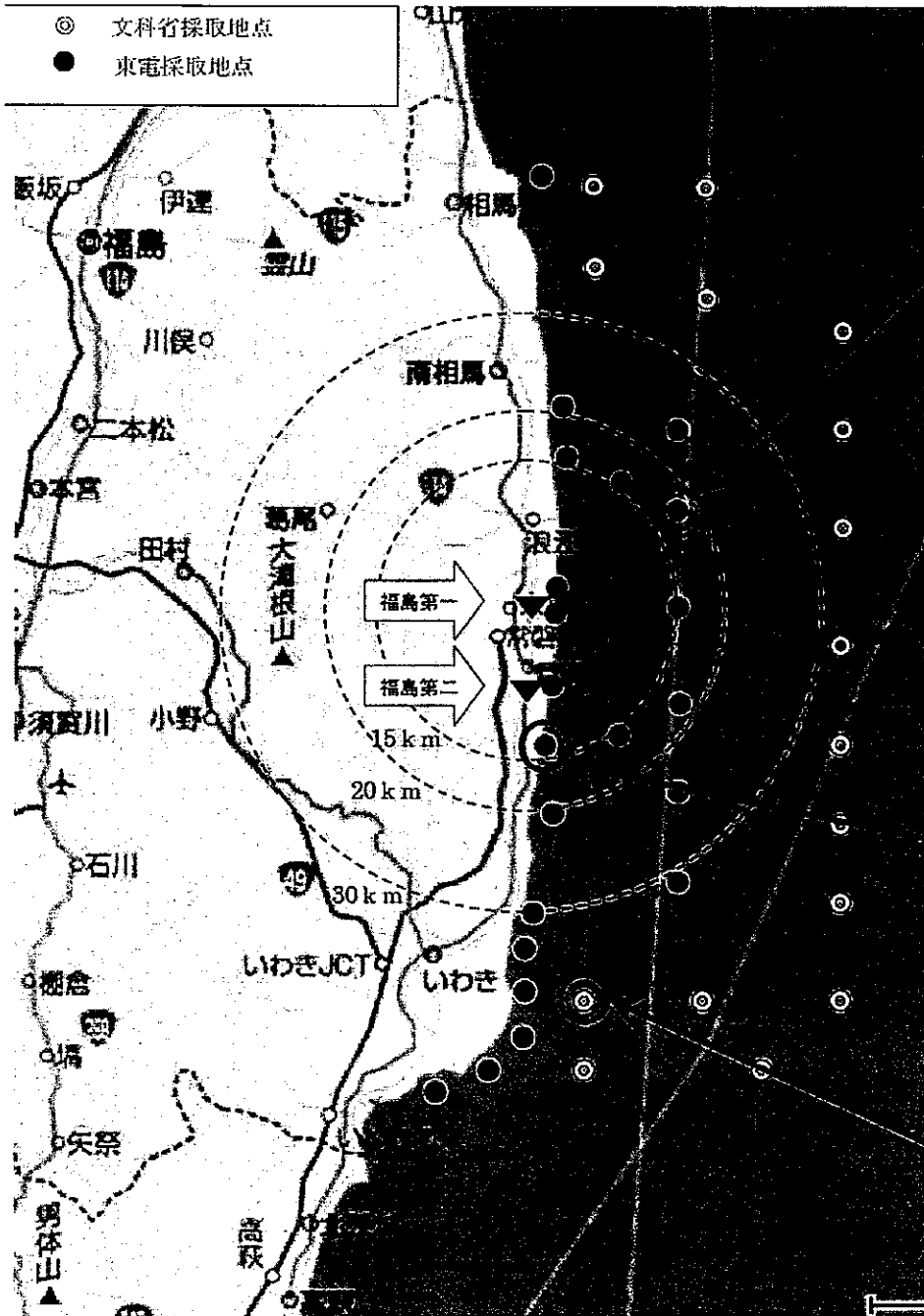
東京電力福島第一原子力発電所の20km以遠のモニタリング結果の推移

○線量は、モニタリング開始以降、着実に低下してきている。

1時間当たりの線量(単位:mSv/h)



海洋モニタリング結果の推移



※東京電力公表資料を編集

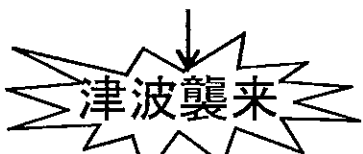
地震発生後の事象進展の比較

東京電力福島第一1～3号機の事象の進展



非常用設備は正常に作動

- ・制御棒自動挿入(原子炉停止)
- ・外部電源喪失
- ・非常用発電機起動(電源確保)
- ・非常用冷却システム作動



(海水系冷却機能喪失)

非常用発電機停止、電源喪失

非常用冷却システム停止

原子炉水位低下
炉心露出
炉心損傷

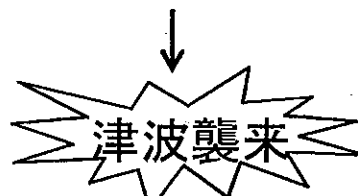
東京電力福島第二の事象の進展

(女川や東海第二もほぼ同様)



非常用設備は正常に作動

- ・制御棒自動挿入(原子炉停止)
- ・外部電源受電(電源確保)
- ・非常用冷却システム作動



(非常用電源喪失、海水系冷却機能喪失)

非常用冷却システム作動

原子炉水位を維持
被災した冷却ポンプを復旧
冷温停止

緊急に取り組むべき安全対策の概要

シビアアクシデントの防止

緊急安全対策

(全交流電源等の喪失を予防するための津波防御対策を含む)
3月30日指示

電源信頼性向上対策

(全交流電源の喪失を予防)
4月9日、15日指示

○事故の拡大をもたらした直接的原因は、地震・津波により、全電源を喪失し、全ての冷却機能が失われ、原子炉等を冷却できなくなったこと。このため、福島第一と同程度の地震・津波が襲来し、全交流電源等を喪失したとしても、安定的に炉心等を冷却する対策を講ずる。さらに、津波の防御対策や非常用電源の多様化等を講ずる。

○非常用発電機2台が常時作動可能な状態であることを義務付け。

○地震により盛土が崩壊し送電鉄塔が倒壊し、また、電力システムの停止により原子力施設への電力供給が停止した。このため、送電線や変電所の耐震化など電力システムの信頼性向上対策を講じる。

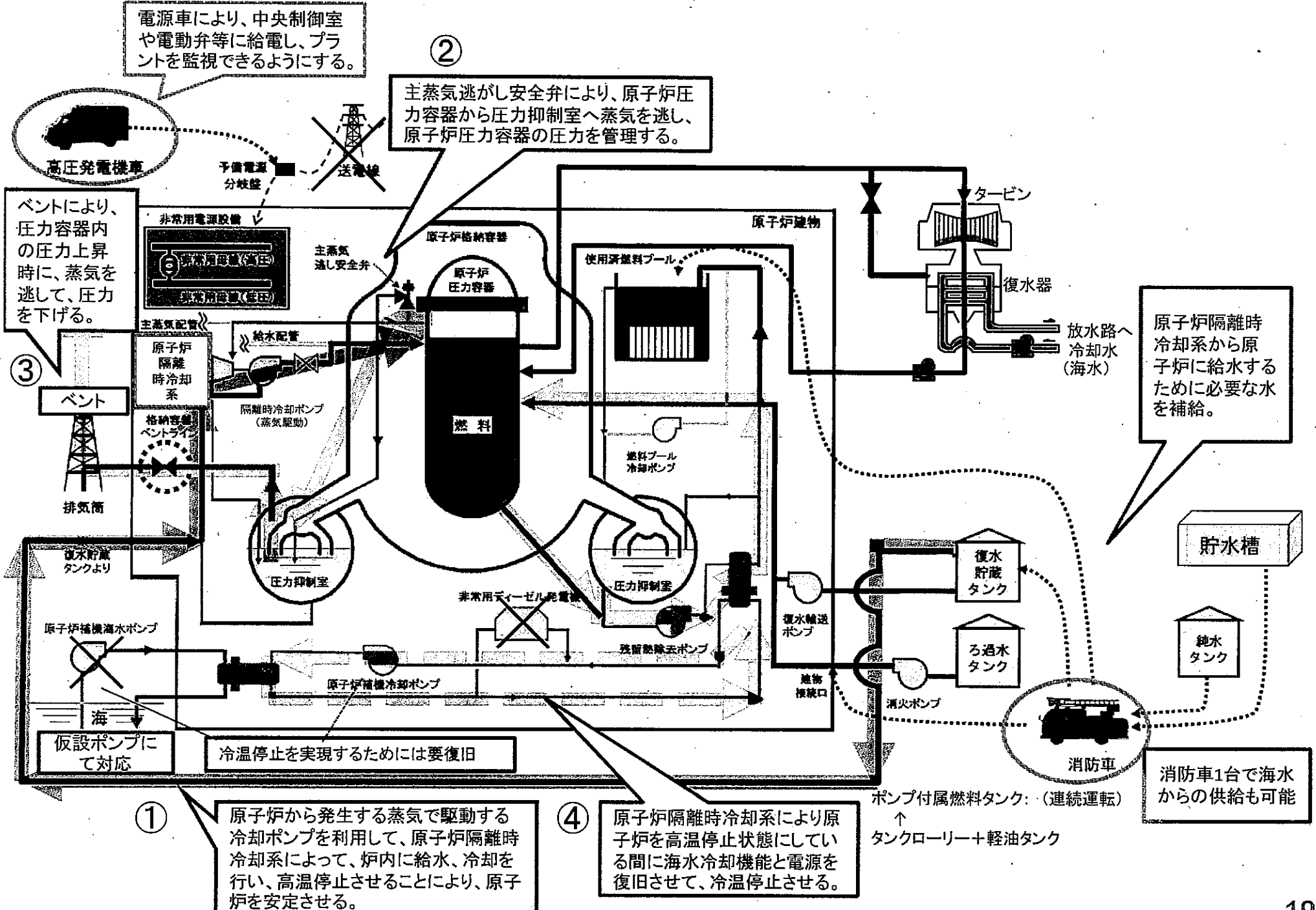
シビアアクシデントが発生した場合の対応

シビアアクシデント対策

6月7日指示

○シビアアクシデントの中で発生した水素爆発の発生や作業環境の悪化による事態の一層の悪化を防ぐため、万が一、シビアアクシデント(炉心の重大な損傷等)が発生した場合でも迅速に対応するための対策を講じる。

緊急安全対策による冷却機能確保—BWR（沸騰水型原子炉）



電源車により、中央制御室や電動弁等に給電し、プラントを監視できるようにする。

② 主蒸気逃がし安全弁により、原子炉圧力容器から圧力抑制室へ蒸気を逃し、原子炉圧力容器の圧力を管理する。

③ ベントにより、圧力容器内の圧力上昇時に、蒸気を逃して、圧力を下げる。

原子炉隔離時冷却系から原子炉に給水するために必要な水を補給。

① 原子炉から発生する蒸気で駆動する冷却ポンプを利用して、原子炉隔離時冷却系によって、炉内に給水、冷却を行い、高温停止させることにより、原子炉を安定させる。

④ 原子炉隔離時冷却系により原子炉を高温停止状態にしている間に海水冷却機能と電源を復旧させて、冷温停止させる。

冷温停止を実現するためには要復旧

高压発電機車

予備電源分岐盤

送電線

非常用電源設備
非常用電源(蒸気)
非常用電源(蒸気)

主蒸気逃し安全弁

原子炉格納容器

原子炉圧力容器

燃料

原子炉建物

使用済燃料プール

燃料プール冷却ポンプ

タービン

復水器

放水路へ冷却水(海水)

ベント

原子炉隔離時冷却系

格納容器ベントライ

隔離時冷却ポンプ(蒸気駆動)

排気筒

圧力抑制室

圧力抑制室

非常用ディーゼル発電機

残留熱除去ポンプ

復水輸送ポンプ

復水貯蔵タンク

ろ過タンク

貯水槽

純水タンク

原子炉補機海水ポンプ

原子炉補機冷却ポンプ

仮設ポンプにて対応

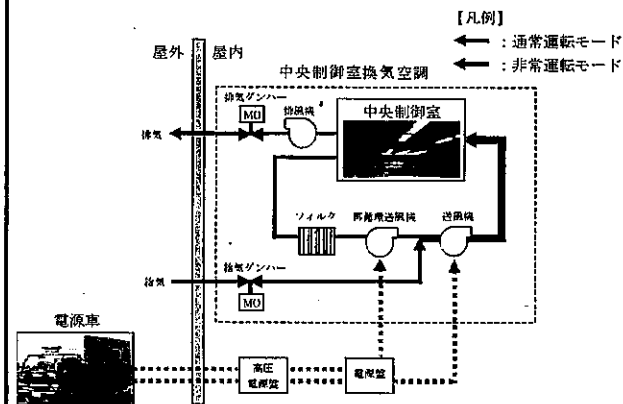
ポンプ付属燃料タンク:(連続運転)
↑
タンクローリー+軽油タンク

消防車

消防車1台で海水からの供給も可能

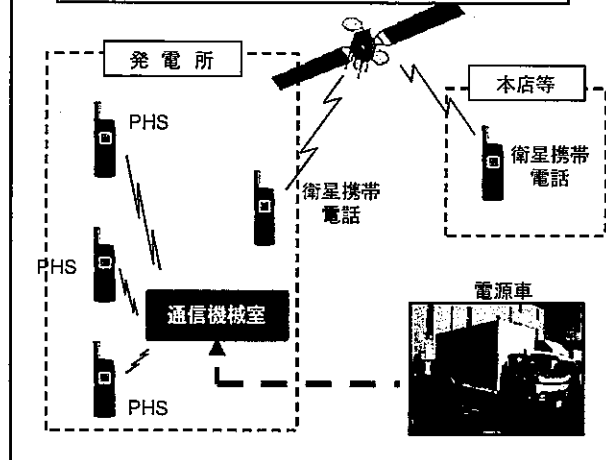
シビアアクシデント対策

中央制御室の作業環境確保



中央制御室への放射性物質の流入を防ぎ、作業環境を確保するため非常用換気空調系設備の電源を確保。

構内通信手段の確保



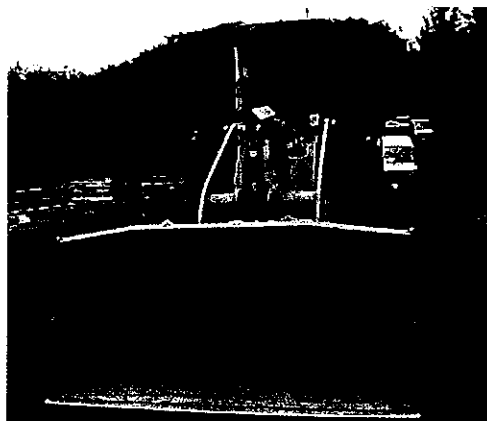
通常の構内通信設備(PHS、ページング)の電源確保と浸水対策を実施。さらにトランシーバ等の代替通信機器を配備。

高線量防護服等の配備



高線量対応防護服(タンゲステン入り)を20着配備。

がれき撤去用重機の配備

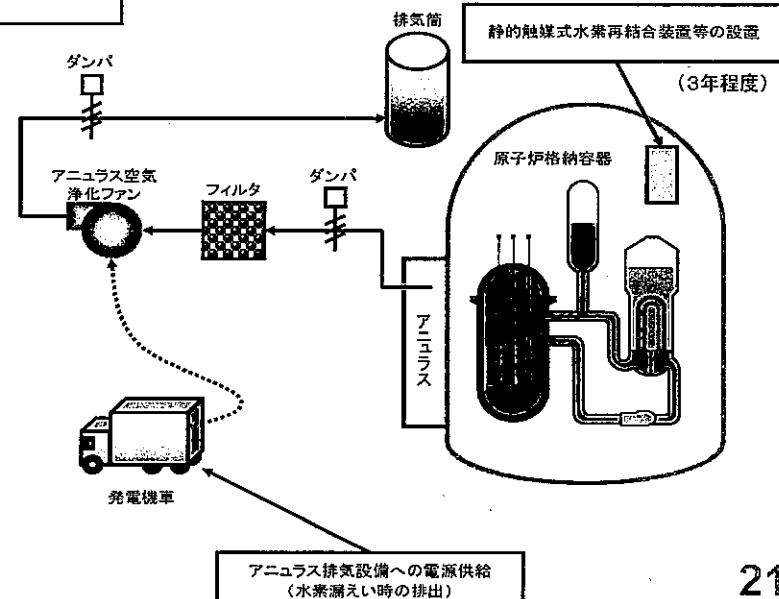


津波等によるがれき類を撤去するための重機(ホイールローダー)を配備。

水素爆発防止策

格納容器外で水素が多量に滞留することを防止するため、アニュラス排気設備(フィルタを含む)により外部に水素を放出する運転手順の整備するとともに、電源車により必要な電源を確保。

(注) BWRと異なり、格納容器の外部に水素が滞留する恐れのある建屋は存在しない。



アニュラス排気設備への電源供給 (水素漏えい時の排出)

緊急安全対策の確認結果（5月6日）

- 各原子力発電所等における緊急安全対策の実施状況については、適切に措置されていることを確認した。
- また、事業者に対して、今後とも気を緩めることなく必要な改善に取り組むことを促すことにより、緊急安全対策の信頼性向上について継続的に取り組む。
- 更に、今後の東京電力福島第一原子力発電所の詳細な事故調査等により、新たな知見が得られた時点において、追加的な対策が必要な場合には、事業者に対して改めて対応を求めることとする。

事故を踏まえた教訓

○政府の原子力災害対策本部が6月7日に取りまとめたIAEAへの報告書では、事故の教訓として、①シビアアクシデントの防止、②シビアアクシデントへの対応、③原子力災害への対応、④安全確保の基盤強化、⑤安全文化の徹底の観点から、28の項目を提示。

①シビアアクシデントの防止	②シビアアクシデントへの対応	③原子力災害への対応	④安全確保の基盤の強化	⑤安全文化の徹底
(1)地震・津波への対策の強化 (2)電源の確保 (3)原子炉及び格納容器の確実な冷却機能の確保 (4)使用済み燃料プールの確実な冷却機能の確保 (5)アクシデントマネジメント対策の徹底 (6)複数炉立地における課題への対応 (7)原子炉発電施設の配置等の基本設計上の考慮 (8)重要機器施設の水密性の確保	(9)水素爆発防止対策の強化 (10)格納容器ベントシステムの強化 (11)事故対応環境の強化 (12)事故時の放射線被ばくの管理体制の強化 (13)シビアアクシデント対応の訓練の強化 (14)原子炉及び格納容器などの計装系の強化 (15)緊急時対応用資機材の集中管理とレスキュー部隊の整備	(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 (17)環境モニタリングの強化 (18)中央と現地の関係機関等の役割の明確化 (19)事故に関するコミュニケーションの強化 (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 (21)放射性物質放出の影響の的確な把握・予測 (22)原子力災害時の広域避難や放射線防護基準の明確化	(23)安全規制行政体制の強化 (24)法体系や基準・指針類の整備・強化 (25)原子力安全や原子力防災に係る人材の確保 (26)安全系の独立性と多様性の確保 (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	(28)安全文化の徹底

EUにおけるストレステスト

【経緯】

- 欧州理事会(本年3/24~25)において、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、EU域内全ての原子炉に対し、いわゆる「ストレステスト」の実施を決定。
- 5/25、欧州原子力規制者グループ(ENSREG)と欧州委員会は、「ストレステスト」の評価内容と手順につき合意。6/1から評価を開始。
- 「ストレステスト」を、極端な自然現象を考慮した、原子力発電所の安全裕度に的を当てた再評価と定義。

【評価内容】

- 地震及び洪水について、設計基準事象とそれに対する防護対策、関連規制の遵守状況や安全マージンの評価。
- ①外部電源喪失、②全電源喪失、③最終ヒートシンクの喪失、④これらの組合せの事態、における対策、更なる急激な事態悪化までの時間等の評価。
- シビアアクシデント・マネジメント対策、更なる急激な事態悪化までの時間等。