

東京電力(株)福島原子力発電所の 事故と国際社会の対応

原子力災害対策本部
日本国政府報告書に基づく私見

2011年7月23日

鈴木達治郎
原子力委員会 委員長代理
tatsujiro.suzuki@cao.go.jp

目 次

1. 事故の発生と進展
2. 環境と住民への影響
3. 今後の事故収束への取組み
4. 現在までに得られた事故の教訓
5. 国際社会との関係

～原子力委員会と関係行政機関～

内閣府

原子力委員会

- 1) 原子力の研究、開発及び利用の基本方針に関すること
 - 2) 原子力関係経費の配分計画に関すること
 - 3) 原子力の研究、開発及び利用に関する関係行政機関の事務の調整に関すること
- 等について企画、審議、決定しています。

原子力安全委員会

- 1) 原子力の安全確保に関する知的基盤の整備に関すること
 - 2) 原子力災害対策に関すること
 - 3) 原子力安全に関する国民との対話の促進に関すること
- 等について企画、審議、決定する。

報告

基本方針など

関係行政機関

文部科学省

その他関係機関

経済産業省

・資源エネルギー庁
・原子力安全・保安院

・総務省

・外務省

・厚生労働省

・農林水産省

・国土交通省

・環境省 等

我が国の原子力政策の要である 原子力政策大綱とは？

原子力政策大綱は、**今後10年間程度に進めるべき原子力政策の基本的な考え方を示すもの**として平成17年10月11日に原子力委員会が決定しました。

同月14日、政府として、本大綱を**原子力政策の基本方針として尊重し、原子力の研究、開発及び利用を推進する旨**の閣議決定がされています。

大綱の基本的目標

1. 原子力利用の前提である基盤的取組の整備
2. 原子力発電によりエネルギー安定供給と地球温暖化対策に対する一層の貢献
3. 放射線利用の科学技術、工業、農業、医療分野でのより広汎な活用による、国民生活の水準向上への貢献
4. 効果的・効率的な施策の推進

～原子力委員会とは～

【原子力基本法と原子力委員会】

・昭和30年12月19日に制定された原子力基本法では、原子力研究開発利用を平和の目的に限るとともに、安全の確保を旨として、民主、自主、公開の原則の下で行うことが定められています。

・原子力委員会は、原子力行政の民主的な運営を図る組織として、原子力基本法に基づいて昭和31年1月1日に設置されました。

～原子力委員会委員～



原子力委員会委員長
近藤 駿介



原子力委員会委員長代理
鈴木 達治郎



原子力委員会委員
秋庭 悦子



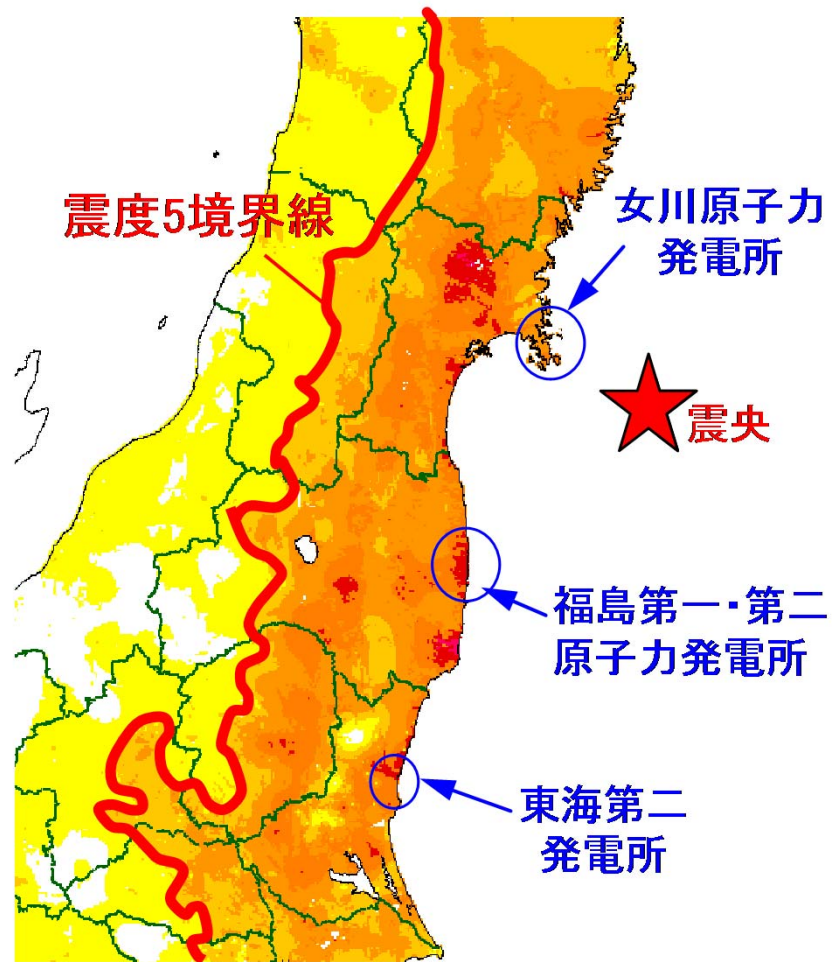
原子力委員会委員
大庭 三枝



原子力委員会委員
尾本 彰

1. 事故の発生と進展

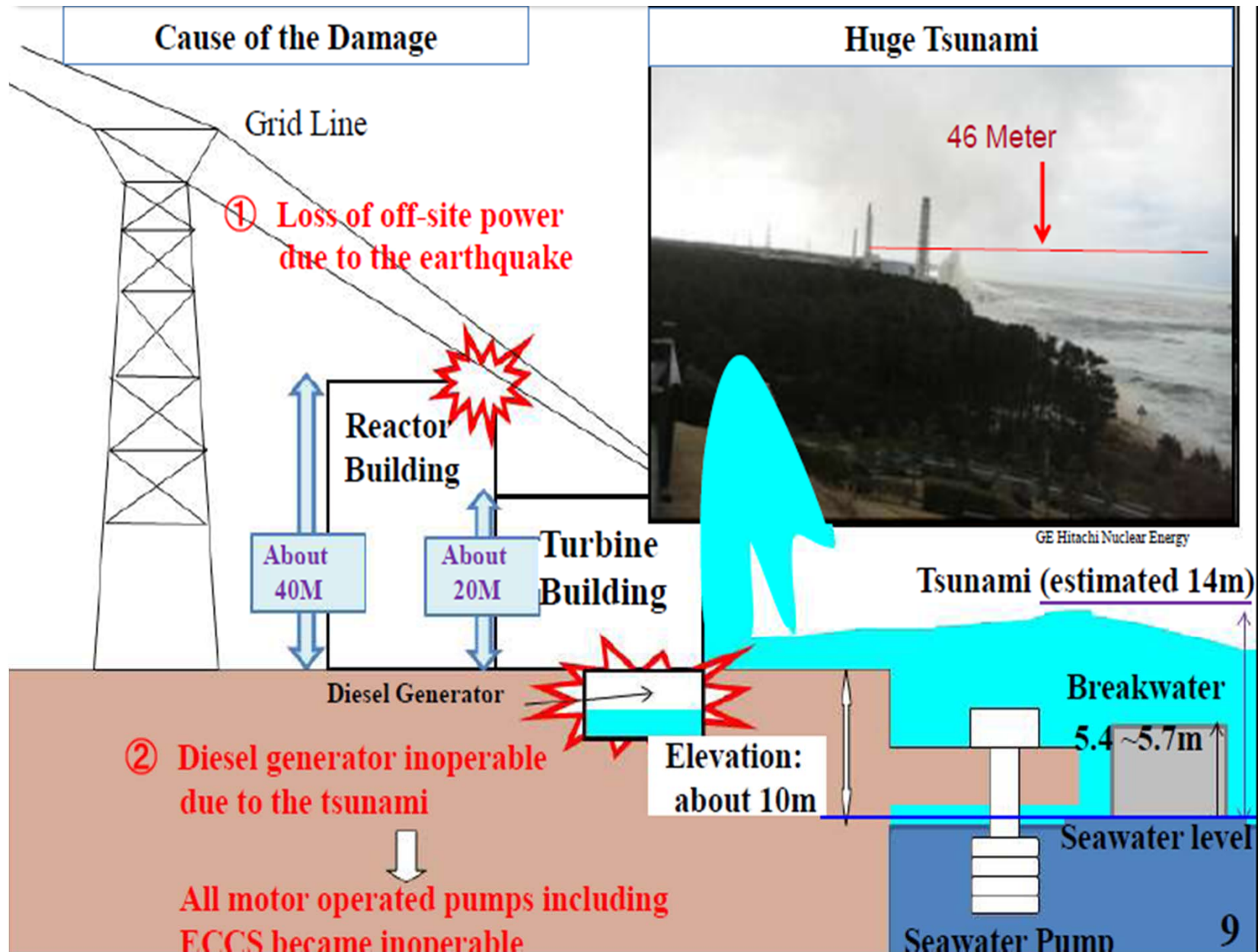
東北地方太平洋沖地震



震度 4 5弱 5強 6弱 6強 7 気象庁(第1報)

- 発生: 2011年3月11日14:46
- マグニチュード: 9.0
- 震央: 三陸沖約 130km
(北緯 38.10度 東経 142.86度
深さ 23.7km)

©引用文献: 気象庁「『平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震』について(第1報)」にJNESが一部加筆 [Online]. <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>



http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/japan-challenges/pdf/japan-challenges_full.pdf

福島第一原子力発電所1号機

(炉心の状態)

- 3月11日14:46：外部電源喪失、非常用ディーゼル発電機起動。

- 3月11日14:52：非常用復水器起動。

- 3月11日15:37：全交流電源喪失。

- 3月12日05:46：消火系から淡水注入を開始。

→ 注水は、約14時間9分にわたり停止したとみられる。

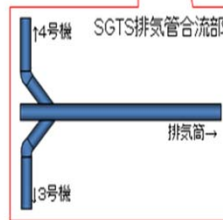
- 3月11日17:00頃：燃料が露出し、その後、炉心溶融が開始。

水素爆発と爆発音

- 1号機 3月12日15:36：原子炉建屋で水素爆発
- 3号機 3月14日11:01：原子炉建屋で水素爆発
- 2号機 3月15日06:00頃：格納容器の圧力抑制室付近で爆発音（格納容器のトーラス室で水素爆発が起こった可能性がある。）
- 4号機 3月15日06:00頃：原子炉建屋で爆発
(3号機格納容器のベントの排気管が、排気筒の手前で4号機の排気管と合流しているため、3号機からの水素流入の可能性はある。)

4号炉の水素爆発原因？

非常用ガス処理系排気管



使用済燃料プールの状況(4号機)

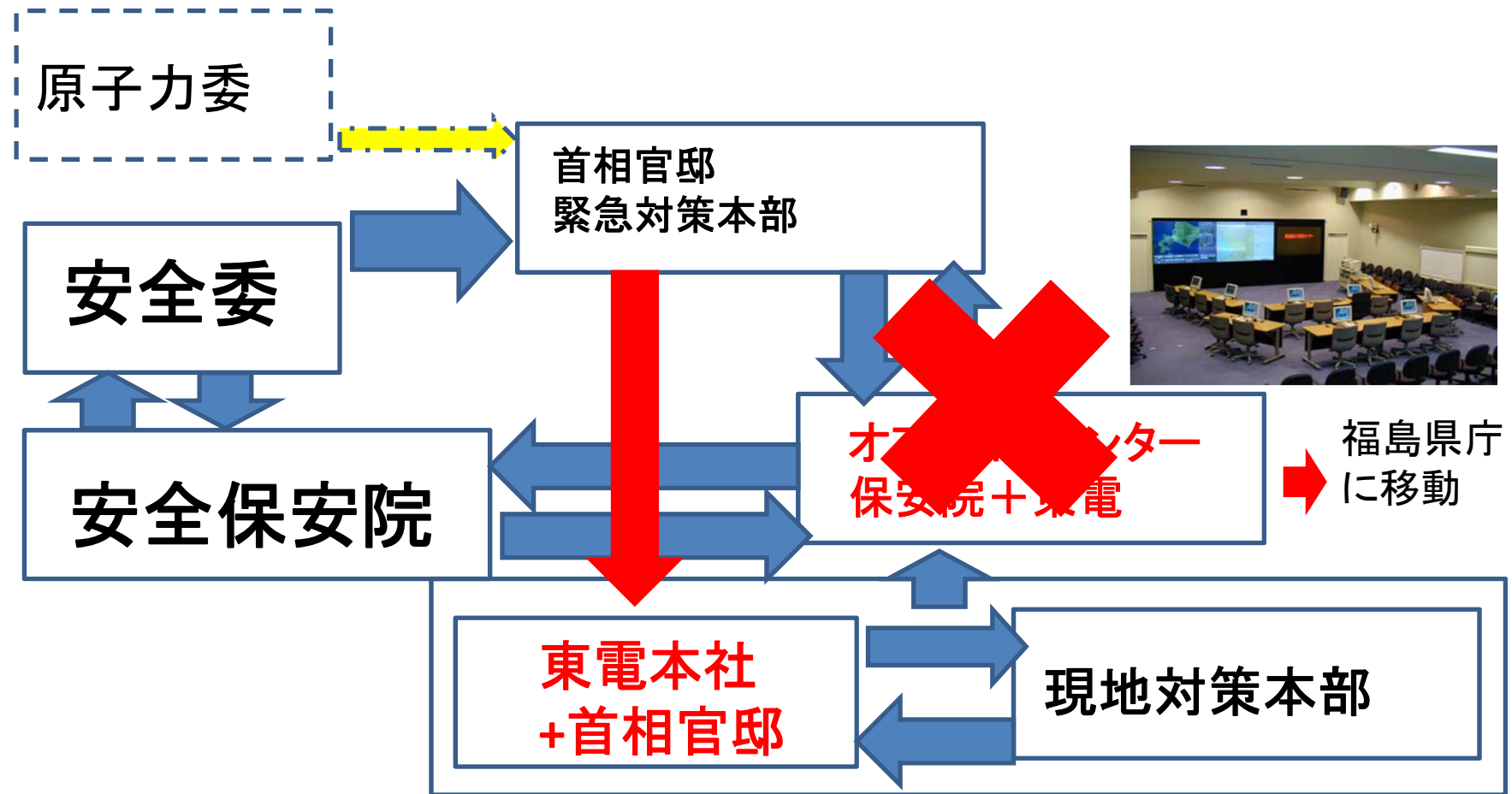


Fig. IV-5-12 Condition of the spent fuel pool (Unit 4)

コンクリートポンプ車により使用済燃料プールから採取した水の核種分析から、燃料棒の著しい損傷は起こらなかったとみられる。

(出所: 東京電力)

原子力災害特別措置法に基づく緊急対応体制*



*Act on Special Measures Concerning Nuclear Emergency Preparedness (ASMCNE)

作業者

現 状

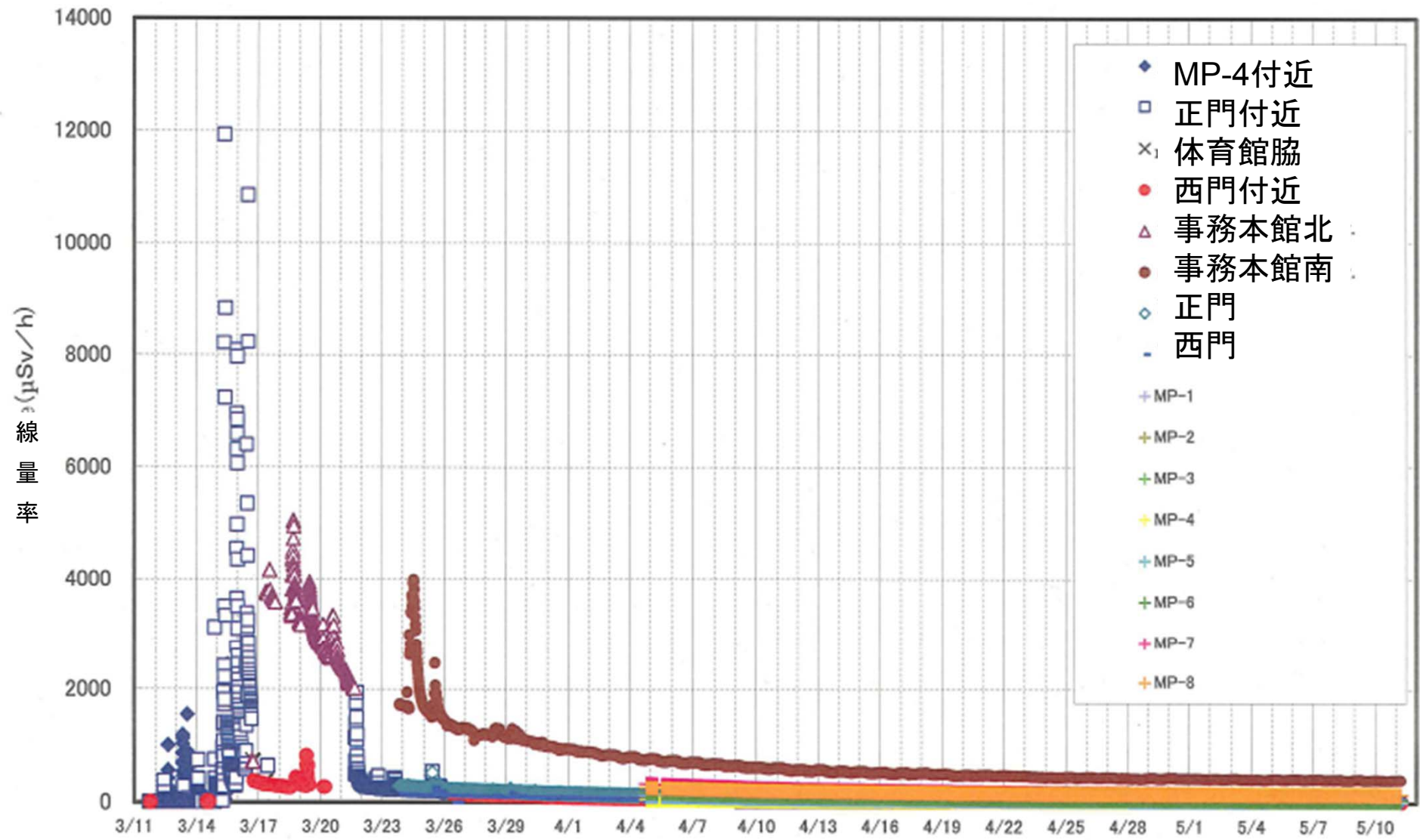
人 数	放射線被ばく
合計 7800 (5月23日時点)	平均 7.7mSv
115 (6月21日時点)	> 100mSv
9名 (同上)	> 250mSv
2	< 2~3Sv (皮膚の等価線量)

今 後

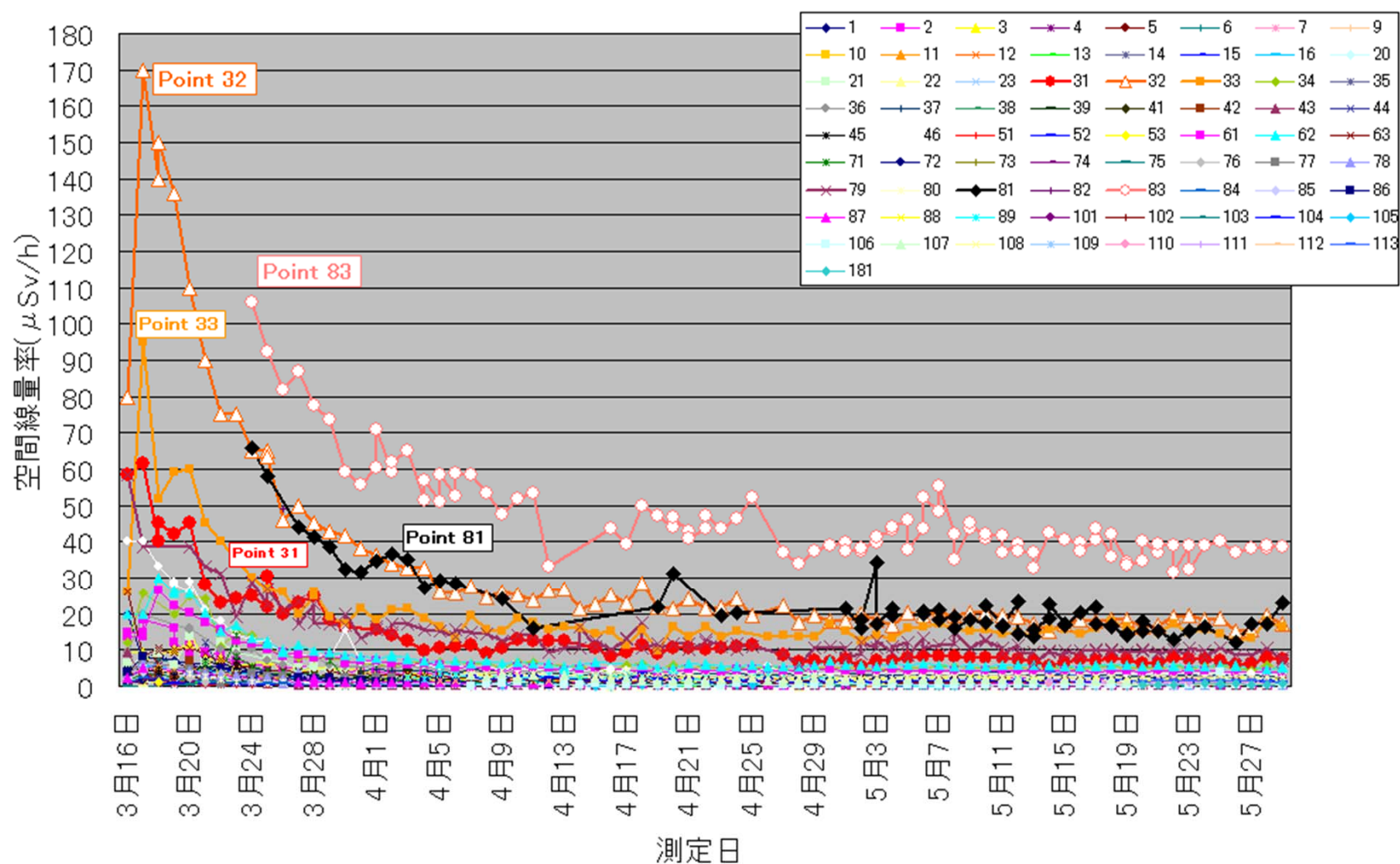
- 政府は5月17日、緊急作業に従事した全ての作業者の被ばく線量を長期的に追跡できるデータベースを構築することを決定した。東電によると198名の記録が追跡できない模様(日経新聞、2011年7月21日)

2. 環境と住民への影響

発電所における放射線レベルの推移



福島第一原子力発電所の20km圏外の空間線量率の推移



INES(国際原子力放射線事象評価尺度) Level 7

	福島第一での想定放出量		(参考)
	保安院概算	安全委員会発表値	チェルノブイリでの放出量
ヨウ素 131 …(a)	13 万テラベクレル ($1.3 \times 10^{17}\text{Bq}$)	15 万テラベクレル ($1.5 \times 10^{17}\text{Bq}$)	180 万テラベクレル ($1.8 \times 10^{18}\text{Bq}$)
セシウム 137	6 千テラベクレル ($6.1 \times 10^{15}\text{Bq}$)	1 万 2 千テラベクレル ($1.2 \times 10^{16}\text{Bq}$)	8 万 5 千テラベクレル ($8.5 \times 10^{16}\text{Bq}$)
(ヨウ素換算値) …(b)	24 万テラベクレル ($2.4 \times 10^{17}\text{Bq}$)	48 万テラベクレル ($4.8 \times 10^{17}\text{Bq}$)	340 万テラベクレル ($3.4 \times 10^{18}\text{Bq}$)
(a) + (b)	37 万テラベクレル ($3.7 \times 10^{17}\text{Bq}$)	63 万テラベクレル ($6.3 \times 10^{17}\text{Bq}$)	520 万テラベクレル ($5.2 \times 10^{18}\text{Bq}$)

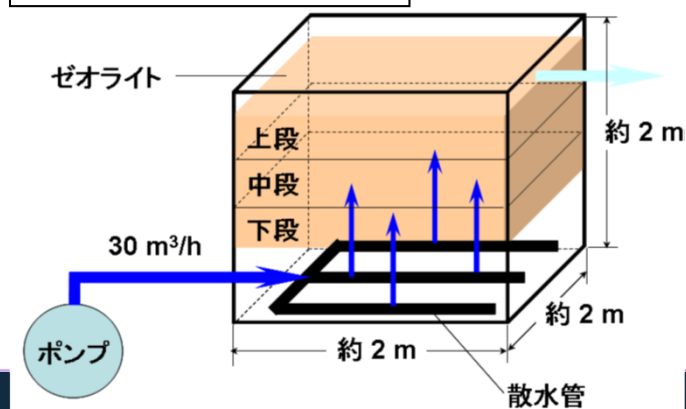
出所：原子力安全・保安院、<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110412001/20110412001-1.pdf>

放射性物質を含む液体の拡散防止強化対策

角落としの設置



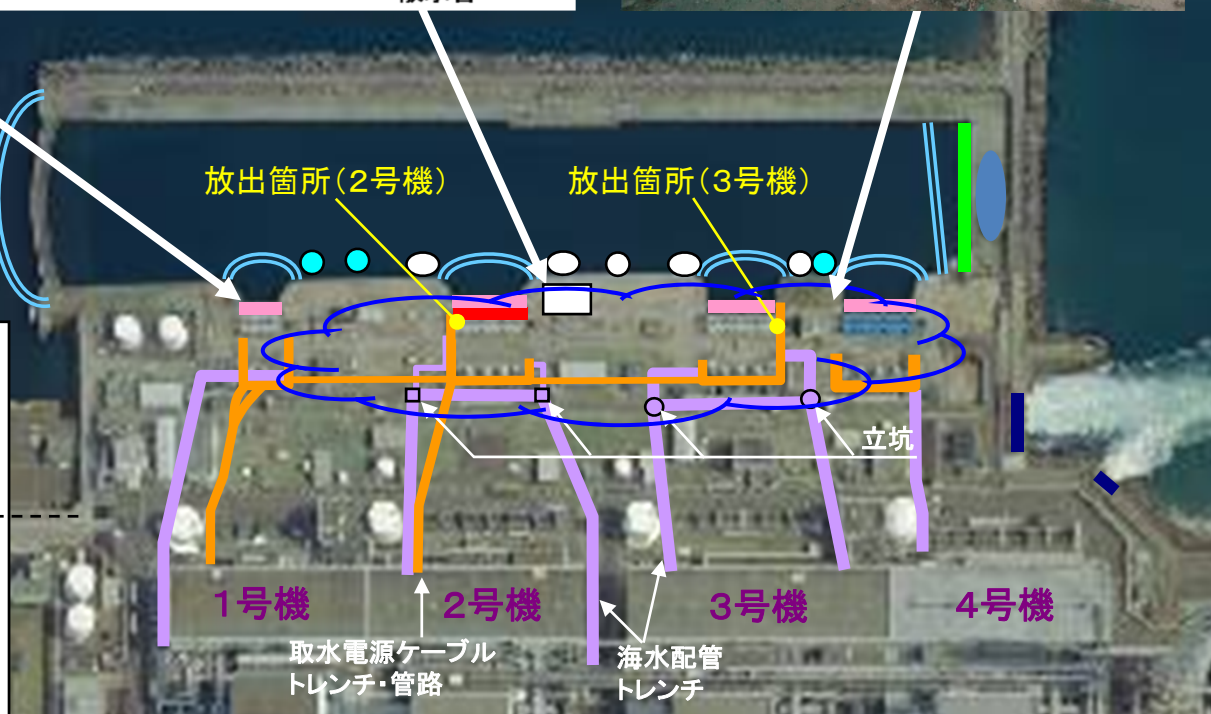
海水循環浄化装置の設置



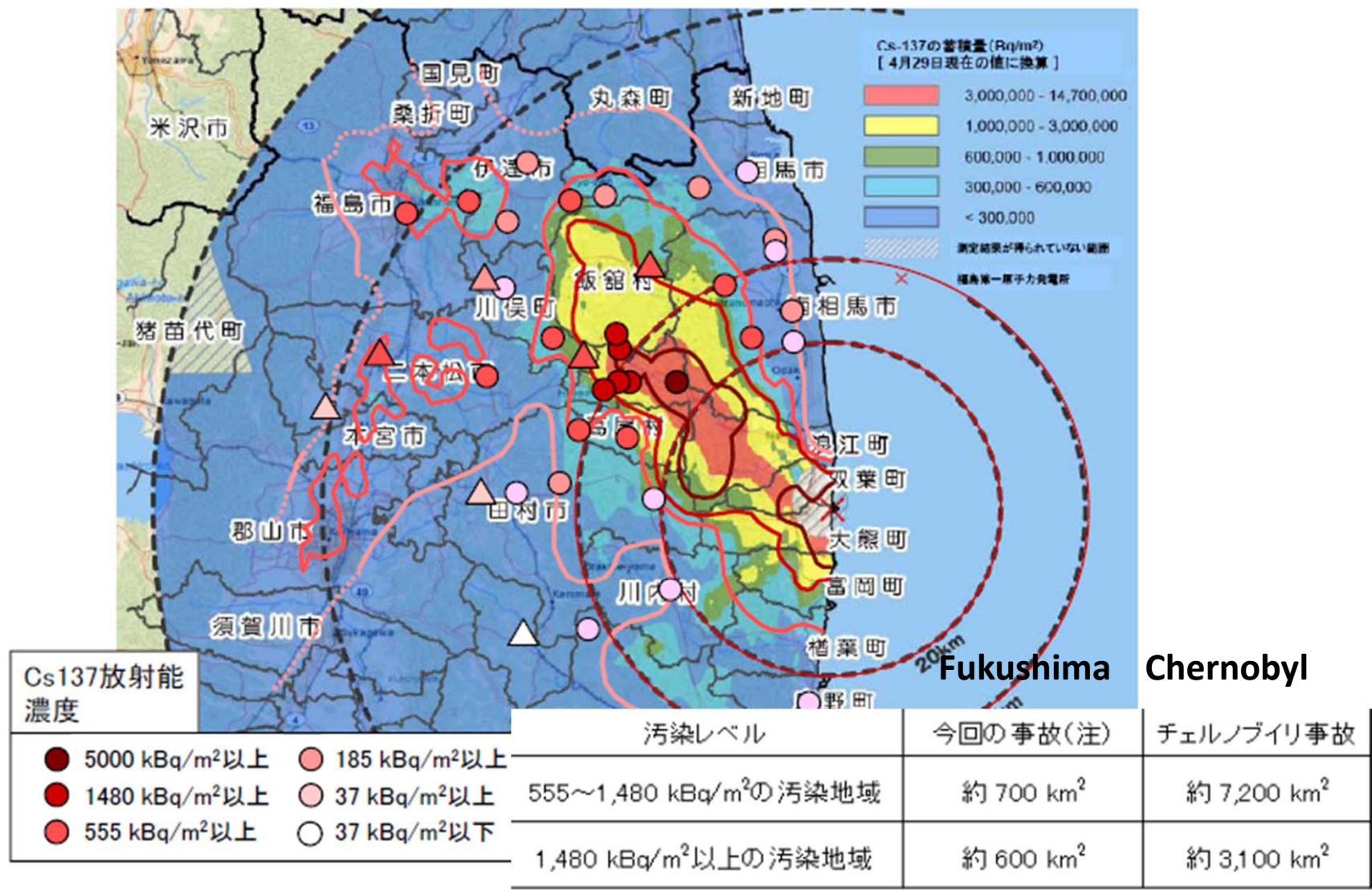
ピット等の閉塞



- 大型土嚢 (4/8完了)
- シルトフェンス (4/14完了)
- 鉄板設置 (4/15完了)
- ゼオライト入り土嚢 (4/15,17投入)
- ゼオライト入り土嚢 (追加投入)
- ☁ ピット等閉塞 (実施中)
- 海水循環浄化装置 (計画中)
- 鋼矢板等 (計画中)
- スクリーン室角落とし (計画中)
- 放水口角落とし (計画中)

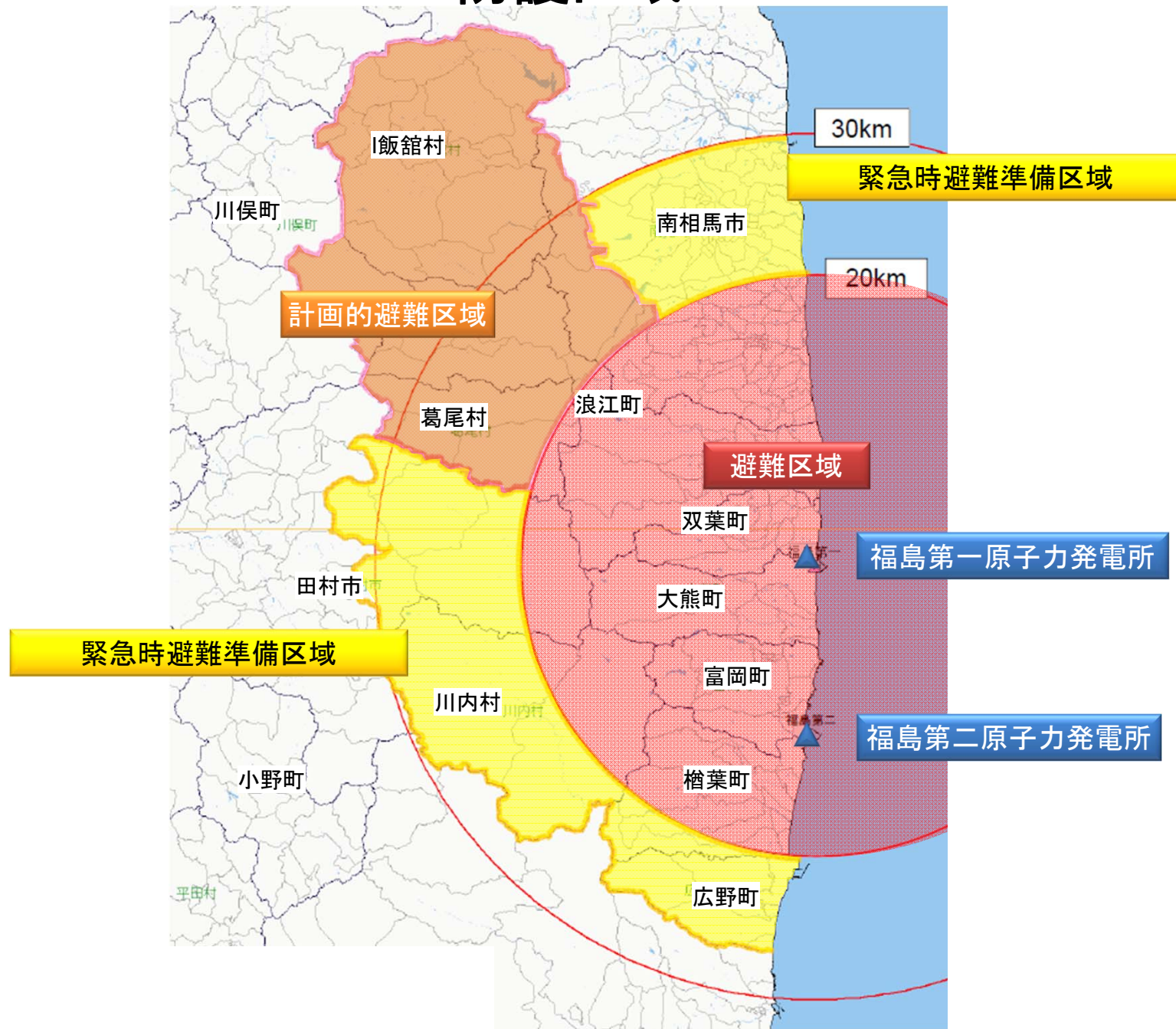


5月6日公表文科省・米国DOE航空機モニタリング結果との重ね合わせ



Source: T. Kawada, "Current Status of Soil Contamination and how to respond,"
Presentation at Japan Atomic Energy Commission Meeting, May 24, 2011
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2011/siryo16/siryo2.pdf>

防護区域



被災者数

区域	住民数
避難区域	約 78,000人 (この区域の人口)
計画的避難区域	約 10,000人 (この区域の人口)

住民

現 状

実施内容	結果
スクリーニング調査	5月31日までにチェックを受けた195,354人の大部分が、100,000cpm の限度を下回った。
甲状腺被ばく調査	調査を受けた0才から15才までの子ども 1,080人の中で、スクリーニング基準の $0.2 \mu\text{Sv/h}$ を超えた子どもはいなかった。

今 後

- 福島県は、関係省庁と放射線医学総合研究所の協力を得て、2百万人の住民の放射線被ばくの推定、評価を行う予定。

防護区域

[3月12-15日]

[4月22日]

[現在]

避難区域
(半径20km 圏内)

屋内退避区域
(半径20~30km圏内)

放射性物質の累積が
高水準となる区域

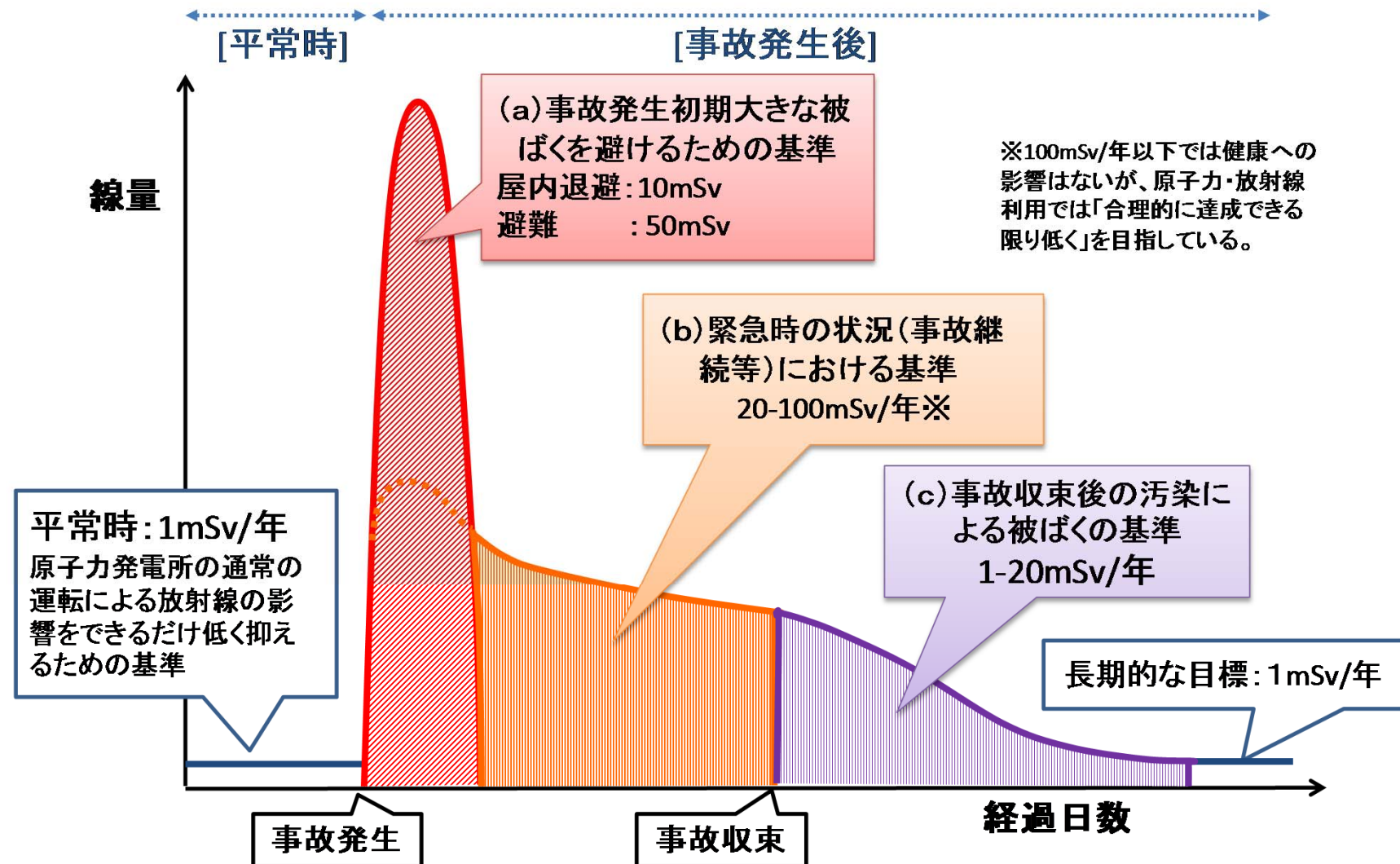
緊急時避難準備区域*

計画的避難区域**
(半径20km以遠)

*計画的避難区域を除く屋内退避区域は、緊急時避難準備区域とされた。

**計画的避難区域は、半径20km以遠で放射性物質の累積が高水準になるであろう特定の地域に設定される必要がある。

放射線防護の線量の基準の考え方



3. 今後の事故収束への取組み

事故収束の取組み

平成 23 年 7 月 19 日
原子力災害対策本部
政府・東京電力統合対策室

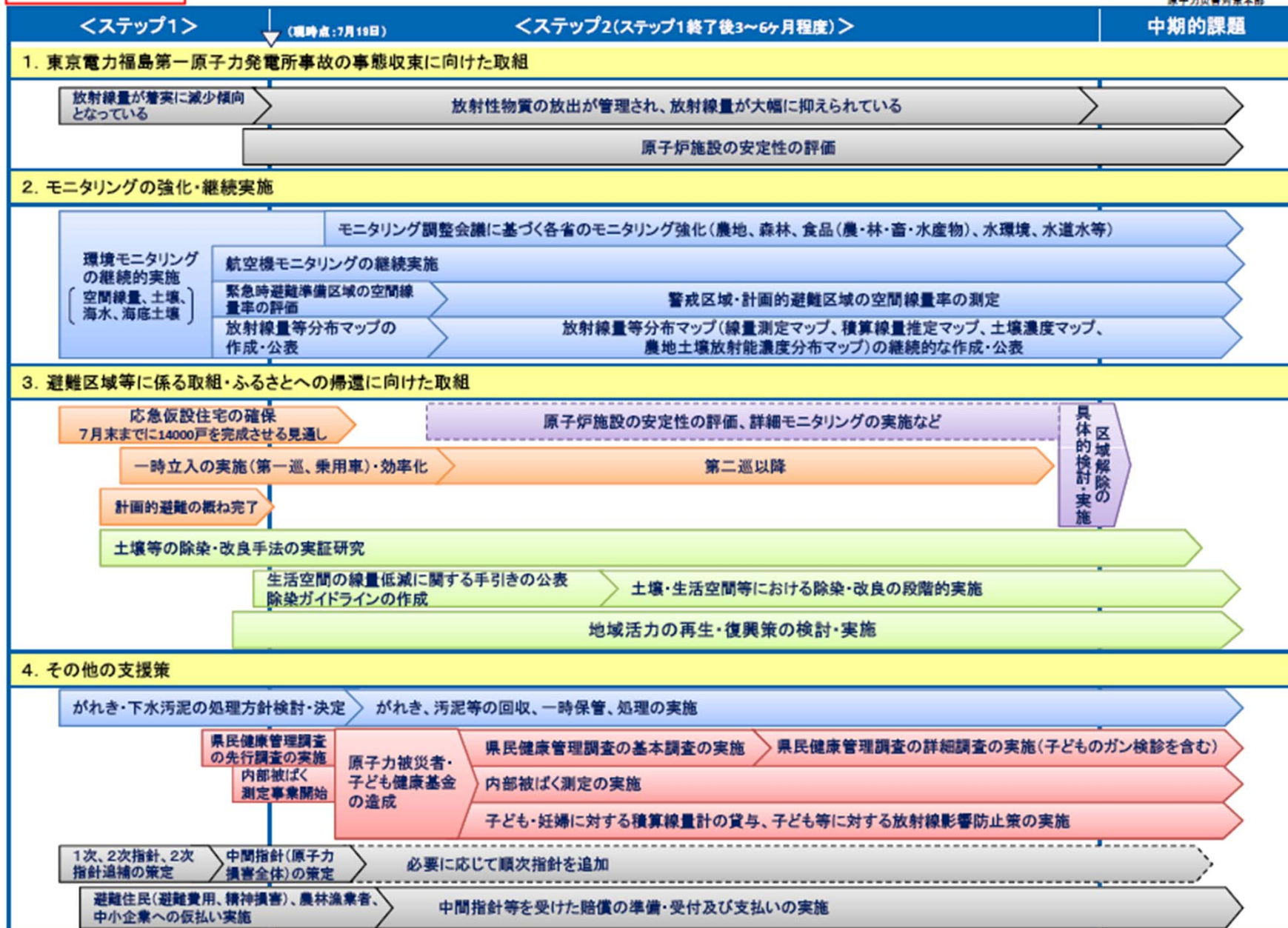
資料1-③

東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋 当面の取組のロードマップ(改訂版)

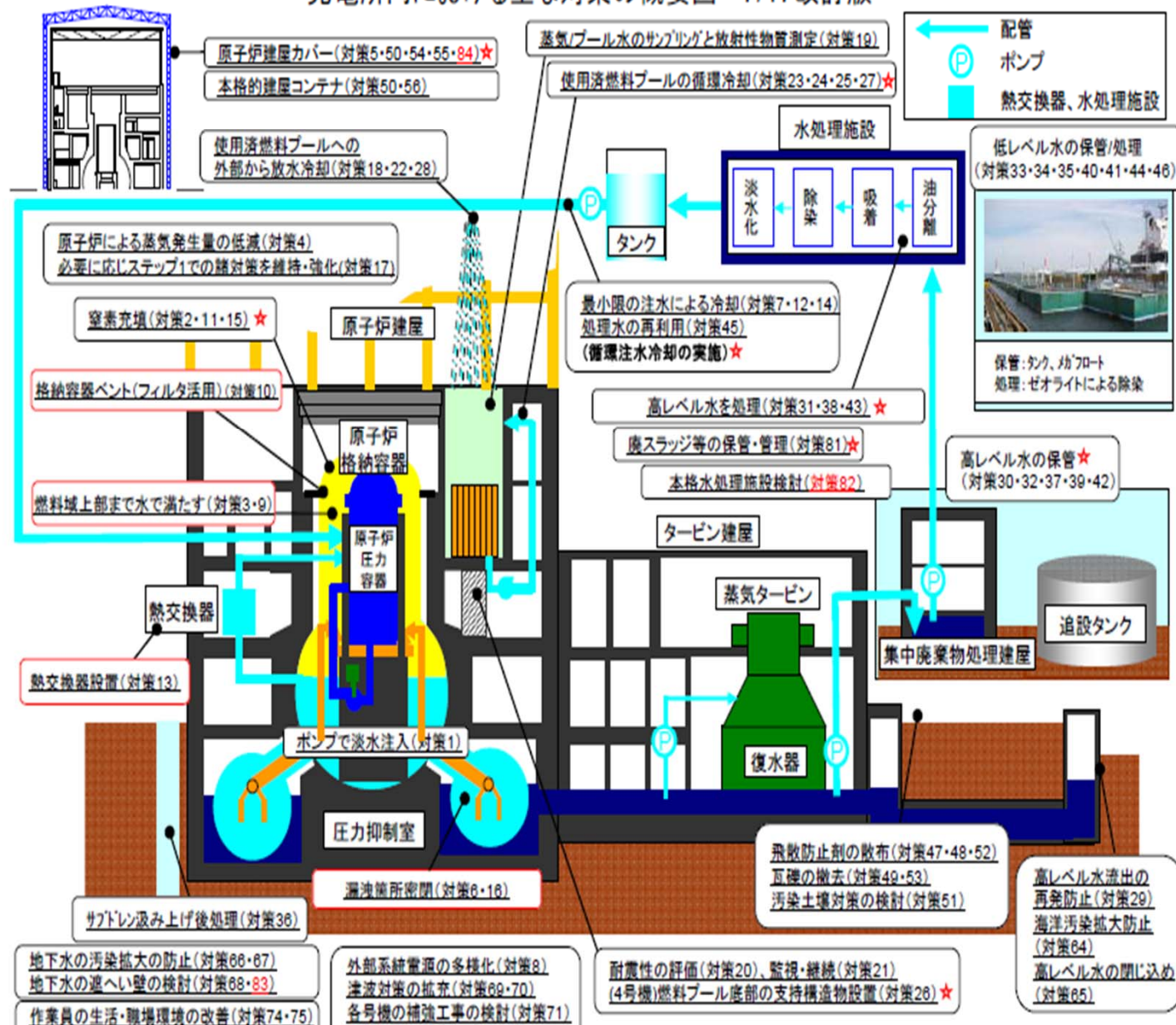
赤字: 前回からの追加点、☆印: 報告徴収済

課題	初回(4/17)時点	ステップ1(3ヶ月程度)	ステップ2(ステップ1終了後3~6ヶ月程度) 現時点(7/17)	中期的課題 (~3年程度)
I. 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☆ 滞留水再利用の検討/準備 注水冷却(継続) 窒素充填☆ 作業環境改善☆	安定的な冷却 循環注水冷却(継続) 注水操作の信頼性向上/遠隔操作 安定的な冷却 循環冷却システム(熱交換機の設置☆) 熱交換機能の検討/実施	冷却停止状態 冷温停止状態の継続 構造材の腐食破損防止☆(一部継続)
	(2) 燃料プール	淡水注入 注入操作の信頼性向上/遠隔操作 注水冷却(継続) 循環冷却システム(熱交換機の設置☆) 熱交換機能の検討/実施	注水操作の信頼性向上/遠隔操作 注水冷却(継続) 循環冷却システム(熱交換機の設置☆) 熱交換機能の検討/実施	燃料の取り出し作業の開始
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☆ 放射性レベルの低い水の保管 保管施設の設置/除染処理	保管/処理施設の設置☆ 保管場所の確保 除染/塩分処理(再利用)等 廃スラッジ等の保管/管理 海洋汚染拡大防止	本格的な水処理施設の設置 滞留水の処理継続 廃スラッジ等の処理の研究 海洋汚染拡大防止
	(4) 地下水	地下水の汚染拡大防止 地下水の遮へい壁の方式検討	地下水の汚染拡大防止 (保管/処理施設設置計画にあわせて)遮へい壁の設置 地下水の遮へい壁の設計・着手	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	飛散抑制 原子炉建屋カバーの設置(1号機)☆ 瓦礫撤去(3,4号機原子炉建屋上部) 原子炉建屋コンテナの検討	飛散抑制 瓦礫の撤去/カバーの設置(3,4号機) 原子炉建屋コンテナ設置作業の開始
	(6) 環境モニタリング	発電所内外の放射線量のモニタリング拡大・充実、公表	本格的除染の開始	除染 環境モニタリングの継続 除染の継続
IV. 対策等	(7) 津波対策	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)支持構造物の設置☆	各号機の補強工事の検討/実施	多様な遮へい対策の継続 各号機の補強工事
V. 環境改善		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
		放射線管理・医療体制の改善		放射線管理・医療体制改善
中期的課題への対応			政府による安全確保の考え方 上記に基づく施設運営計画の策定	施設運営計画に基づく対応

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(7/19日段階)



発電所内における主な対策の概要図 7/17改訂版



4. 現在までに得られた事故の教訓

その他の原子力発電所における対応

1. 緊急安全対策

- 原子力安全・保安院は全ての電気事業者に対し、緊急安全対策を実施するよう指示。(3月30日)
- 各電気事業者からの報告に基づき、原子力安全・保安院は緊急安全対策が適切に実施されたことを確認。(5月6日)

2. 追加の緊急安全対策

- 原子力安全・保安院と関係省庁は、この報告で述べられている事故から得られた教訓に基づき、緊急安全対策を実施し、強化する。(6月7日)

3. 浜岡原子力発電所の停止

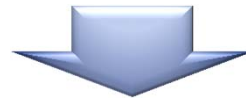
- 政府は中部電力株式会社に対し、予想される地震により引き起こされる大規模な津波の可能性が高いことから、浜岡原子力発電所の全ての号機の運転を中長期的対策が完了するまでの間、停止するよう要請した。(5月6日)

第1の教訓のグループ

シビアアクシデント防止策の強化

(1) 地震・津波への対策の強化

- 大規模な津波に対する対応が十分なされていなかった。



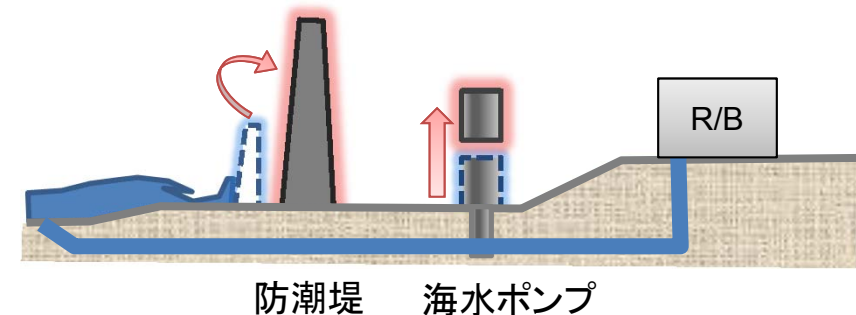
- 安全目標を達成するための、十分な再来周期を考慮した津波の適切な発生頻度や十分な高さを想定すること
- 十分な高さを想定した津波による敷地への浸水影響を防止する構築物等の安全設計を実施すること



写真: 東京電力



水密扉



第1の教訓のグループ シビアアクシデント防止策の強化

(2) 電源の確保

- 外部事象による共通原因故障に対して電源の多様性が図られていなかった



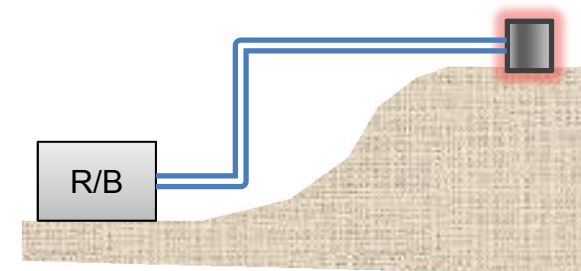
- 電源の多様化を図ることにより、厳しい状況においても目標として定めた長時間にわたって現場で電源を確保すること



電源車



災害対策用発電機



災害対策のための
発電機の配置場所

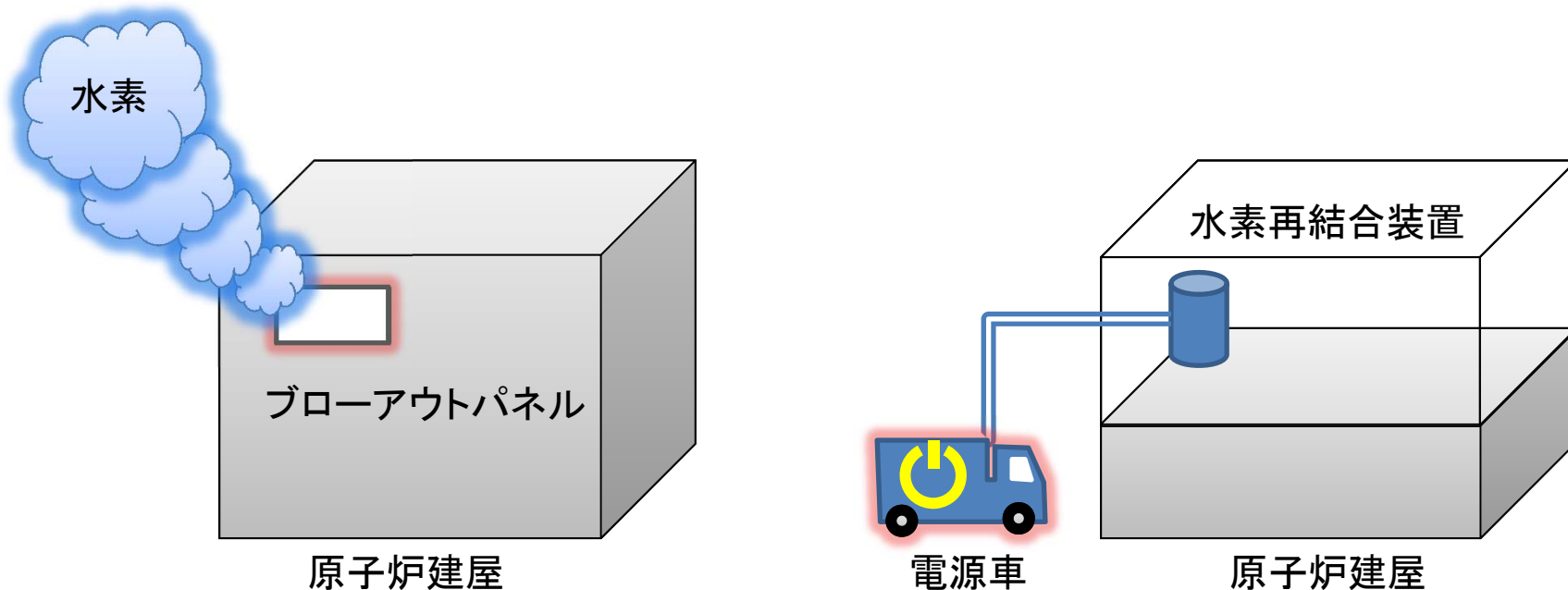
第2の教訓のグループ シビアアクシデントへの対応策の強化

(9) 水素爆発防止対策の強化

- 原子炉建屋における水素対策はとられていなかった。



- 原子炉建屋におけるシビアアクシデント時の水素爆発を防止する対策の強化



第3の教訓のグループ 原子力災害への対応の強化

(16) 大規模な自然災害と長期化する原子力事故との複合災害への対応

- 原子力事故が大規模な自然災害と同時に発生したため、連絡・通信、人の参集、物資の調達面で極めて困難な状況が生じた。



- 大規模な自然災害と長期化する原子力事故が同時に発生した場合に、適切な通信連絡手段や円滑な物資調達方法を確保できる体制・環境を整備する。



写真: 東京電力

第4の教訓のグループ 安全基盤の強化

(23) 安全規制機関の強化

- 国民に対して災害防止上十分な安全確保活動が行われることに第一義的責任を有する者の所在が不明確であった。



- 日本政府は、原子力安全・保安院を経済産業省から分離し、原子力安全委員会や各省の検討を含めて原子力安全規制行政や環境モニタリングの実施体制の見直しに着手する。

第5の教訓のグループ 安全文化の徹底

(28) 安全文化の徹底

- 事業者は、プラントの公衆安全に係るリスクが十分低く維持されているとの確信に影響があると認めるときには、安全性向上のため適切な措置を講じることに真摯に取り組んできたか。
- 規制者は、安全確保の上でわずかな疑念もないがしろにせず、新しい知見に対して敏感にかつ俊敏に対応することに真摯に取り組んできたか。

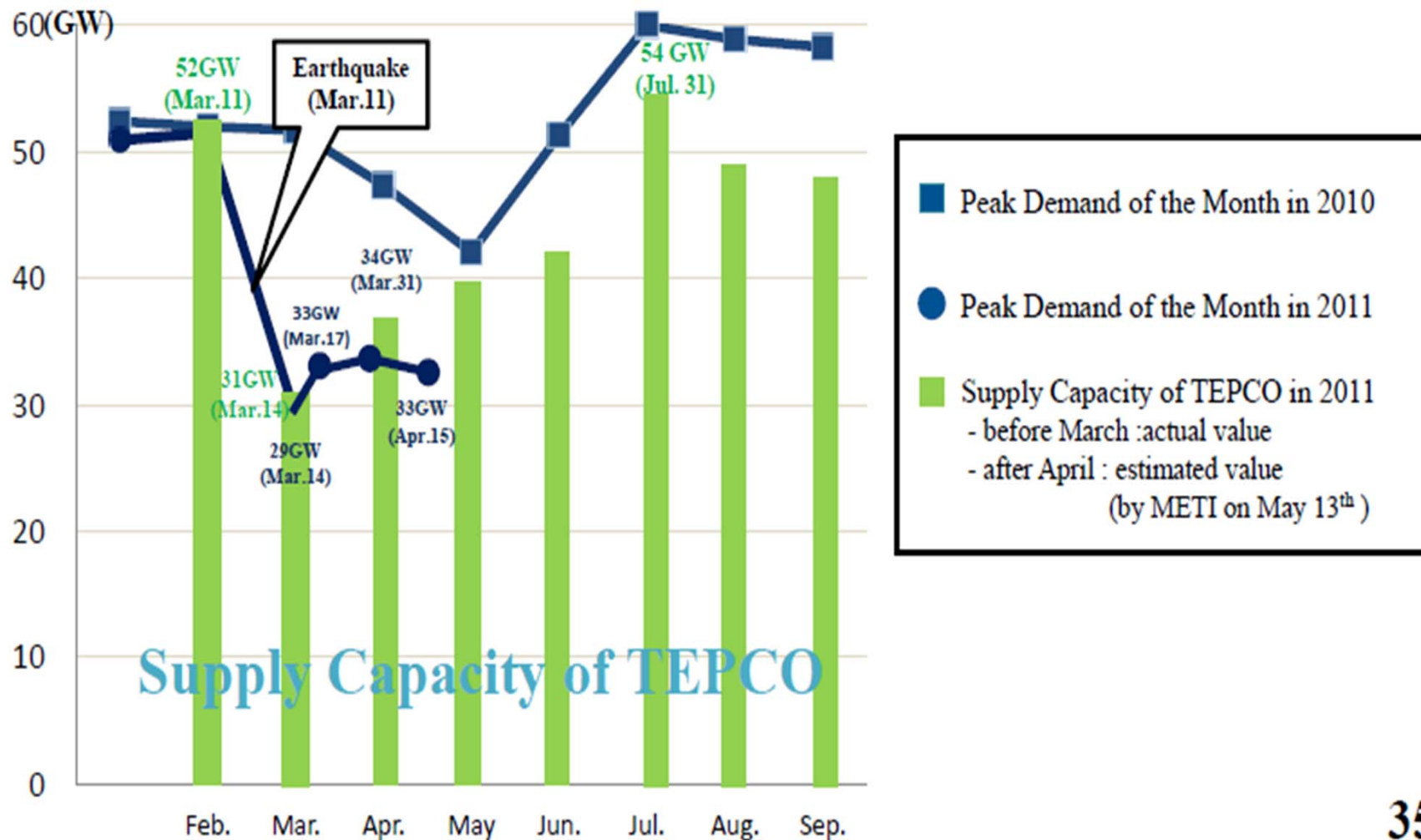


- 原子力安全の確保には深層防護の追求が不可欠であるとの原点に立ち戻り、原子力安全に携わる者が、絶えず安全に係る専門的知識の学習を怠らず、原子力安全確保上の弱点はないか、安全性向上の余地はないかの吟味を重ねる姿勢をもつことにより、安全文化の徹底に取り組む。

ストレステストの導入(2011/7/6)

1. 我が国の原子力発電所については、
 - 稼働中の発電所は現行法令下で適法に運転が行われており、
 - 定期検査中の発電所についても現行法令に則り安全性の確認が行われている。
2. 他方、定期検査後の原子力発電所の再起動に関しては、原子力安全・保安院による安全性の確認について、理解を示す声もある一方で、疑問を呈する声も多く、国民・住民の方々に十分な理解が得られているとは言い難い状況にある。
3. こうした状況を踏まえ、政府(国)において、原子力発電所の更なる安全性の向上と、安全性についての国民・住民の方々の安心・信頼の確保のため、欧州諸国で導入されたストレステストを参考に、新たな手続き、ルールに基づく安全評価を実施する。

東京電力の需給状況(2011/5現在)



35

5. 国際社会との関係

国際社会との協力

- (1) アメリカ、フランス、ロシア、韓国、中国及びイギリスの専門家が来日し、日本の関係機関と意見交換を行い、原子炉の安定化、放射性物質の拡散防止等の助言を行った。
- (2) IAEAやOECD原子力エネルギー機関(OECD/NEA)のような原子力に専門性を有する国際機関の専門家が来日し、助言等を行った。また、IAEA、世界保健機関(WHO)、国際民間航空機関(ICAO)及び国際海事機関(IMO)や国際放射線防護委員会といった国際機関が、彼ら自身の技術的立場から国際社会に必要な情報を提供した。

国際社会への情報提供

- IAEAに対し、原子力事故の早期通報に関する条約に従って、通報を実施
- 在京外交団に対するブリーフィング
- 29言語でウェブサイトに情報掲載
(例: 環境放射線レベルの測定値(英語版)
<http://www.mext.go.jp/english/incident/1303962.htm>)
- 外国のメディアへのブリーフィング

原子力委員会の見解(2011/04/05)

- 原子力委員会は、この事故を我が国のみならず諸外国においても原子力の安全確保の取組に対する信頼を根本的に揺るがすものとして、極めて重く深刻に受け止めております
- この事故に関する国民への迅速かつ正確でわかりやすい情報提供及び国外に対する情報発信も重要な課題です
- 原子力委員会では、昨年来新しい原子力政策大綱の策定に向けた検討を進めてまいりましたが、この事態を受け、当面の間、検討を中断することとします
- 今後の原子力政策の在り方に関する検討については、事態収束後に行われる福島第一、第二原子力発電所事故の原因究明作業を踏まえた原子力発電所の安全確保への取組についての総括、エネルギー政策全体にかかる国民的な議論等を踏まえて、適切に対応いたします

原子力委員会の見解(2011/5/10)

- この事故の調査結果と得られた教訓を国際社会に対して提供することは我が国の責務でもあります。
- 今回の事故の発生によって、このリスク管理活動の妥当性に対する国民の信頼が失われました。
- 安全規制機関は決意を新たにして...このリスク管理活動の目標を改めて明確にし...取組が不十分と判断された場合には、法令に基づき運転停止を含め厳格な対応をとることが必要です。
 - その際、今回の事故を踏まえた諸外国におけるストレステスト(自然災害、全電源喪失等への対処能力評価)など国際的な取組についても、十分参考にすることが重要です。
- 今後の原子力政策に関する決定を行うに当たって考慮すべき重要課題の整理を開始します。
 - その一環として、エネルギー源としての原子力発電の特性(リスク、コスト等含む)とそれを踏まえた今日及び今後20年から30年を考えた原子力発電の役割について再検討等を行います

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/kettei/seimei/110510.pdf>

独立の事故調査についての個人的見解(2011/04/14)

原発事故、国際社会の検証が重要 原子力委員長代理

原子力政策を所管する原子力委員会の鈴木達治郎委員長代理は13日、東京電力福島第1原発事故で、日本の信頼回復のため、独立した第三者委員会を設置し「透明性があり、国際社会があとで検証できるやり方」で、世界が納得できる調査をすることが極めて重要との考えを表明した。共同通信とのインタビューで語った。

菅直人首相は「世界に事故の経験を正確に伝えていくことが義務だ」と述べ、枝野幸男官房長官も独立性の高い第三者委設置の考えを示している。検証作業に欧米などの海外専門家をどう関与させるかが課題となりそうだ。

鈴木氏は「津波対策が足りなかったことは素直に反省すべきだ」とした上で、将来も原子力を推進するなら「安全の確保と国民の信頼が大前提になる」と言明。個人的見解としながらも、国内外での信頼回復には「今までの事故調査とは違うやり方を取るのが望ましい」とし、原子力安全委員会の主導ではなく、独立した委員会が事故の原因と対応を「包括的」に調査すべきだと語った。

さらに「私のところに来る海外のコメントは、日本の対応について否定的な意見が多い」「日本が信頼を根本的になくしてしまう恐れがある」として、事故調査では「国際的に信頼される透明性のあるやり方が肝要だ」と述べた。

選択肢として(1)独立委の調査に国際原子力機関(IAEA)が関与する(2)海外専門家による「賢人会議」を設け、独立委への助言機能を担わせる(3)「米科学アカデミー」など権威ある海外学術機関に調査結果を検証させる—などを挙げた。

長期化が必至の事故処理についても「チェルノブイリ原発事故の時もそうだったが、積極的に国際的な英知を集めて一番いい方法を取るのがいい」と述べ「海外専門家の知恵を吸収する枠組み」構築の可能性に触れた。



原子力委員会の鈴木達治郎・委員長代理

2011/04/14 09:21 【共同通信】

- 透明性があり、国際社会があとで検証できるやり方で、世界が納得できる調査をすることが極めて重要
- 独立した委員会が事故の原因と対応を「包括的」に調査すべき

国際社会の反応(出張報告より)

1. 既存原発の安全性確認

- － 発電所所有国の懸念。情報提供を要請。各国別に自分の問題として対応(欧州のストレステスト。米NRCによる12の提言。

2. 安全規制に対する信頼の問題

- － 「安全規制に対する信頼の失墜」が最大の課題。インド、韓国も「独立化」を決定。英国はBSEの経験から科学技術規制への信頼回復。

3. 安全とセキュリティの共通点

- － 安全と核セキュリティの共通点の明確化。核テロでも同様の結果。

4. 汚染度と環境修復への思い

- － チェルノブイリとの比較。総コストは？いつ住民は帰宅できるのか？

5. 今後のエネルギー・原子力政策

- － 米、英、韓、中では原子力政策堅持。だが世論調査では反対増加。
- － ドイツ、スウェーデン、イタリア、スイス等は脱原発を決定。
- － ベトナム、サウジ、ヨルダンなど新規導入国は慎重に。

原子力と核：福島を復興の聖地に

- 人類は原子力発電の安全性確保ができないで、核兵器が管理できるのだろうか？
- ヒロシマ・ナガサキは被爆地から平和の聖地へ
- フクシマは原発事故のシンボルから復興の聖地へ

(第59回パグウォッシュ会議にて、
2011/07/06)

