

## 概要

## 〔概要の構成〕

1. はじめに
2. 事故に関するその後の追加的な状況
3. 事故の収束に向けた取組み
4. 原子力被災者への対応（オフサイト対応）
5. 事故収束後の現場における計画（オンサイト計画）
6. 教訓（28項目）への取組み
7. 基準等の強化のための検討
8. 原子力発電所の安全評価に係る追加的な取組み
9. むすび

## 1. はじめに

本年3月11日に発生した東京電力福島原子力発電所の事故の状況については、本年6月に開催された原子力安全に関するIAEA閣僚会議に向けて、我が国政府の原子力災害対策本部が、事故の発生と進展、原子力災害への対応、その時点までに得られた事故の教訓等に関する状況を報告書（以下、「6月報告書」という。）としてとりまとめ、IAEAに提出するとともに、その会議において発表したところである。

同会議の宣言や総括セッションの議長サマリーは、我が国からの継続的な情報提供を期待する旨言及している。我が国は、事故から得られる教訓を含め事故に関する正確な情報を引き続き国際社会に対して提供することは自らの責任であると認識している。そうした考え方の下、6月報告書以降の状況を追加報告書としてとりまとめ、IAEAの理事会及び総会の機会にIAEAに提出することとした。

事故対応については、福島原子力発電所の原子炉と使用済燃料プールの安定的な冷却を達成するなど、事故収束に向けたロードマップのステップ1を終了させ、現在、ステップ2を着実に進めつつある。しかし、より安定的な冷却を実現するためにはなお数ヶ月の時間を要する状況である。このような中で、本追加報告書の作成に当たっては、以下の3点に留意した。

## 概要

- (1) 6月報告書以降に得られた事故に関する追加的情報や事故収束に向けた取組みの現況をとりまとめて示すこと。
- (2) 教訓への取組み状況をとりまとめて示すこと。
- (3) 原子力被災者への対応（オフサイト対応）の状況と事故収束後の現場における中長期的計画（オンサイト計画）の検討状況を示すこと。

特に上記（3）に関しては、我が国自らが取組みを着実に進めることは当然であるが、その際は、世界各国や国際機関の有する関連の経験、研究成果等の情報の提供や技術協力を得て取り組むことが肝要であると考えており、この報告がそのような連携を生み出すことを期待している。

本追加報告書には、福島原子力発電所に加えて、東北地方太平洋沖地震とその後の津波の影響を受けたそれ以外の原子力発電所における対応の状況についても、現時点までに判明したことを詳細に記載した。さらに、除染の取組みを含め、原子力被災者への対応に関する進展も記述した。一方、原子力損害賠償の取組みについては6月報告書と同様にとりあげていない。

本追加報告書の作成については、原子力災害対策本部の中で、政府・東京電力統合対策室による事故収束に向けての取組み等を踏まえて作業を進め、外部有識者の意見も聴取した。作成作業は、細野豪志原発事故の収束及び再発防止担当大臣が作成作業の全体を統括し、園田康博内閣府大臣政務官が中心となり進められた。

我が国は、この事故について、高い透明性をもって情報を公開することを基本としており、本追加報告書の作成に当たっても、事実関係を正確に記載すること、事故への対応をできるだけ厳しく客観的に評価することに留意した。事情の確認のために、必要に応じ関係者へのヒアリングも実施した。事実関係の記載については、本年8月31日までに判明したことに基づいている。

我が国としては、引き続き適切な機会にこのような形で事故に関する追加の報告を世界に発信していきたいと考えている。また、政府が設置した「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会」の活動も本格化しており、いずれ、この検証結果についても世界に公表することになる。

我が国は、世界と連携しつつ、この事故の収束に取り組むとともに、事故の状況に関しては、透明性をしっかりと確保し、引き続きIAEAを通して世界各国に情報を提供する方針である。

## 2. 事故に関するその後の追加的状況

### (1) 東北地方太平洋沖地震とそれによる津波

観測地震動データと観測波形データを用いた解析により、震源破壊過程（震源モデル）と波源破壊過程（波源モデル）が求められた。それによると、震源及び波源の発生メカニズムの重要な要因である滑り量は、日本海溝沿いの浅い部分において 55 メートルから 70 メートル弱と推定された。

本地震は、長周期地震動の観点からみるとマグニチュード（M）9 の地震であるが、短周期地震動の観点からみると M8 クラスの地震と同じ特徴を有している可能性が高い。

津波水位に大きな影響を及ぼした要因としては、上述の大きな滑り量と、複数の震源域が連動して破壊するときの時間遅れによる津波水位の重なり効果である可能性が高い。

### (2) 福島原子力発電所等の事故の状況

東京電力は、数値シミュレーションにより推定した津波波源モデルに基づき福島第一原子力発電所敷地内の浸水高と浸水域を求め、実挙動を概ね再現できたと報告している。また、東京電力は、津波によって 1 号機、2 号機及び 4 号機の直流主母線盤は浸水したが、3 号機、5 号機及び 6 号機のそれは浸水を免れたことや、主要建屋内への浸水経路は主としてタービン建物の海側の地上の開口部や地下のトレンチ・ダクトに接続する開口部であったことなどの調査結果を報告している。

東京電力は、地震による安全上重要な建物・構築物及び機器・配管への影響を解析により評価した結果、安全上重要な機能を有する主要な設備は、地震時及び地震直後において安全機能を保持できる状態にあったと推定できると報告している。なお、原子力安全・保安院は、地震による影響の詳細な状況については未だ不明の点も多いことから、今後、現場での実態調査等のさらなる調査・検討を行って、評価を実施するとしている。

原子力安全・保安院は、東京電力からの事故に関する報告を受けるとともに、東京電力社員等へのヒアリング調査を進めている。それらに基づき把握できた

## 概要

事故発生後の冷却、代替注水、格納容器ベントなどの発電所での初期対応の状況、使用済燃料プールの状況、原子炉圧力容器の現状等に関する主な追加的情報は次の通りである。

### ①福島第一原子力発電所の全体的状況

福島第一原子力発電所では、地震発生後、緊急時対応に指名されていた要員は確保できていたが、複数プラント同時被災という事態に対し、様々な対応を行う必要があった。発電所内の通信手段は、津波の襲来による全交流電源喪失の結果、所内 PHS が使用不能となるなど、極めて限定される状態となった。各プラントの状況を把握する緊急時対応情報表示システム（SPDS）が使用不能となり、緊急対策本部では対策の立案に支障を来す状況となった。

電源設備の被害状況を踏まえ、東京電力では、11 日夕方から、電源確保のため全店の電源車を福島第一原子力発電所に向けて出発させたが、道路被害や渋滞により思うように進めなかった。自衛隊による電源車の空輸も検討されたが重量オーバーにより実現できなかった。このような状況の下、12 日未明までに確保できた電源車を利用し、暗闇、断続的に発生する強い余震、継続する大津波警報、津波による水たまり、障害物の散乱、高い空間線量等の劣悪な作業環境の中で、所員が電源復旧に向けケーブル敷設等の作業に取り組んだ。

### ②福島第一原子力発電所 1 号機

○ [初期冷却] 地震による原子炉自動停止後、非常用復水器（IC）（2 系列）により炉心冷却を開始したが、原子炉圧力容器の急激な温度低下のため、手順書に従って手動停止させた。その後、IC の 1 系列のみを用いて手動で起動と停止を繰り返した。その後の津波の襲来による電源喪失に伴い IC の動作状況を確認できなくなった。

○ [代替注水] IC の機能が維持されているか不明であり、原子炉水位が確認できないため、3 月 11 日 17 時 12 分、代替注水による原子炉圧力容器の冷却を行うことを目指して、アクシデントマネジメント対策として設置された代替注水手段（消火系、復水補給水系）と新潟県中越沖地震の教訓として設置された防火水槽を用いた消防車の使用について検討を開始した。消火系の活用については暗闇の中で炉心スプレイ系等の弁を手動で開け、原子炉圧力容器の減圧後に注水が可能な状態とした。また、利用可能な消防車 1 台を 1 号機近くに配置す

ることが必要となったが、所内道路が津波の漂流物で通行が困難になったため、閉止されているゲートの鍵を壊して通行ルートを確認し、その消防車を1号機近くに配置した。このような困難な作業の結果、3月12日05時46分に、消火系ラインから消防車を活用した淡水注水を開始した。

○ [格納容器ベント] 津波により最終的な熱の逃し場へ熱を輸送する手段が失われたことから、東京電力では事故初期から格納容器ベントの検討を開始した。3月11日23時50分頃、所員が小型発電機を計器に接続し格納容器ドライウエル圧力を確認したところ、0.600MPa abs（最高使用圧力は0.427MPa gage（＝0.528MPa abs））であったため、発電所ではベント実施に向けて具体的な作業を開始した。ベントの実施に先立ち、周辺住民の避難を確認していたが、3月12日09時03分に大熊町（熊地区）の避難完了を確認した。同日09時15分頃、所員が暗闇の中で懐中電灯の明かりを用いながら、格納容器ベント弁の開操作（手順通りの25%開）を実施した。続いて、所員がサプレッションチェンバー（S/C）の小弁の操作に向かったが、現場環境の線量が高かったため実施できなかった。このため、S/C小弁の空気の残圧に期待して中央制御室でのS/C小弁の開操作を実施するとともに、3月12日14時頃、仮設コンプレッサーによりS/C大弁の開操作を実施した。その結果、同日14時30分に、格納容器ドライウエル圧力が低下していることを確認し、ベントがなされたと判断した。

○ [使用済燃料プールの状況] 3月11日の地震と津波によって全交流電源が喪失し、海水ポンプの機能も喪失したため、使用済燃料プールの冷却機能と補給水機能が失われた。3月12日の水素爆発により原子炉建屋が破損し、天井部分がプール上部に落下した。コンクリートポンプ車による放水や淡水を水源とした燃料プール冷却浄化系配管による注水によって、使用済燃料プールの水位は維持され、燃料の露出はなかった可能性が高い。8月10日から代替冷却系を整備して運用を開始し、現在は約30℃程度の水温で安定している。

○ [原子炉圧力容器の現状] 8月31日時点で、崩壊熱相当の注水量を上回る約3.6m<sup>3</sup>/時の水量で原子炉圧力容器に注水を行っている。原子炉圧力容器底部の温度は、至近1ヶ月では継続的に上昇することはなく、現在は既に100℃以下で安定的に推移しており、循環注水冷却システムにより原子炉は十分に冷却できている。4月7日に開始した原子炉格納容器への窒素封入は現在も継続している。

## 概要

### ③福島第一原子力発電所 2号機

○ [初期冷却] 津波による電源喪失により原子炉隔離時冷却系 (RCIC) の動作状況を確認できなくなったが、3月12日02時55分にRCICが作動していることが確認され、その後しばらくは、代替注水に備えて原子炉の状態の監視を継続した。

○ [代替注水] 津波襲来直後はRCICの機能が維持されているか不明であったため、1号機と同様に、アクシデントマネジメント対策として設置された代替注水手段 (消火系、復水補給水系) と防火水槽を用いた消防車の使用についての検討を開始した。その後、RCICの動作が確認されたことから、しばらくは原子炉の状態監視を継続したが、並行して、RCICの停止に備えて、3号機逆洗弁ピットを水源とした注水ライン構成を進め、消防車を配置してホースの敷設を実施した。3月14日11時01分に3号機の原子炉建屋の爆発が発生し、準備が完了していた注水ラインは消防車とホースが破損して使用不可能となった。同日13時25分にRCICが動作を停止したと判断されたので、現場の瓦礫の散乱状況から物揚場から直接海水を注入することとし、余震による作業中断を余儀なくされる中で、ホースの再敷設、主蒸気逃し安全弁 (SRV) による原子炉圧力容器の減圧、燃料切れで停止していた消防車への燃料補給等の作業を行い、同日19時54分、消防車による海水注水を開始した。

○ [格納容器ベント] 格納容器ベントを実施できる状況を作るため、3月13日08時10分に格納容器ベント弁 (MO弁 (電動駆動弁)) の開操作 (手順通りの開度25%) を実施し、また、同日11時にサプレッションチェンバー (S/C) ベント弁 (AO弁 (空気作動弁)) 大弁の開操作を実施して、ベントライン構成を完了し、ラプチャーディスクの破裂待ちとなった。しかし、その後、3月14日11時01分の3号機の原子炉建屋の爆発の影響により、S/C大弁が閉となり、開不能となったが、引き続きラインを形成する努力を継続した。同日21時頃、S/Cベント弁 (AO弁) 小弁が微開となり、再度ベントラインの構成に成功した。しかし、S/C側の圧力がラプチャーディスクの作動圧よりも低いことやドライウエル側の圧力が上昇していることから、ドライウエルベントの方針を採用し、3月15日0時02分に一旦はドライウエルベント弁 (AO弁) 小弁を開操作したが、数分後には当該小弁が閉状態であることを確認した。その後、ドライウエル圧力は高い値が継続し、同日06時から06時10分頃、大きな衝撃音が発生し、同時にS/C圧力が0MPa absを示した。同日11時25分頃にはドライウエル圧力の低下も確認した。

○ [使用済燃料プールの状況] 3月11日の地震と津波によって全交流電源が喪失し、海水ポンプの機能も喪失したため、使用済燃料プールの冷却機能と補給水機能が失われた。3月12日の1号機の原子炉建屋の水素爆発により2号機の原子炉建屋のブローアウトパネルが開放された。3月20日から海水を水源として燃料プール冷却浄化系配管による注水を開始した（3月29日からは淡水の水源に切り替えることができた。）。この注水によって、使用済燃料プールの水位は維持され、燃料の露出はなかった可能性が高い。5月31日から代替冷却を開始し、現在は約30℃程度の水温で安定している。

○ [原子炉圧力容器の現状] 8月31日時点で、崩壊熱相当の注水量を上回る約3.8m<sup>3</sup>/時の水量で注水を行っている。原子炉圧力容器底部の温度は、至近1ヶ月では継続的な温度上昇の挙動がなく、130℃以下で安定的に推移しており、循環注水冷却システムにより原子炉は十分に冷却できている。原子炉格納容器への窒素封入は6月28日に開始して以来、現在も継続している。

#### ④福島第一原子力発電所3号機

○ [初期冷却] 3号機では、3月11日の全交流電源喪失後、しばらくはRCICが作動し、原子炉の冷却は維持されていたが、3月12日11時36分にRCICがトリップし、その直後の同日12時35分に起動した高圧注水系（HPCI）も3月13日02時42分に停止した。こうした事態を受け、東京電力では、既設の冷却設備（HPCI、RCIC、ディーゼル駆動消火ポンプ）による注水の再開を試みたが、HPCIはバッテリー枯渇のため起動できず、RCICについても、現場の状況を確認して、原子炉圧力容器への注水を試みたが起動できなかった。

○ [代替注水] 5/6号機側との間の構内道路を瓦礫撤去などにより復旧を進め、5/6号機側にあった消防車を回収するとともに、福島第二原子力発電所で緊急時のバックアップとして待機していた消防車1台を福島第一原子力発電所に移動し、3月13日早朝、防火水槽の淡水を水源として注水するラインを構成した。原子炉圧力容器の減圧のために、主蒸気逃し安全弁（SRV）を操作することが必要となったが、バッテリーが不足していたことから、社員の通勤乗用車のバッテリーを取り外して集めた。この電源を用いてSRVを開けて原子炉圧力容器の急速減圧を実施した。これによって同日09時25分に消防車による代替注水を開始、その後、水源の防火水槽の淡水が枯渇したため、同日13時12分には逆洗弁ピットの海水を注水するラインを構成して海水注入を開始した。3月14日の原子炉建屋の爆発により逆洗弁ピットが使用できなくなり、この他の海水

## 概要

注水も試みたが、3月14日16時30分頃に、直接海水を取水して注入するラインを作り消防車による海水注入を再開した。

○ [格納容器ベント] 3月13日04時50分頃に格納容器ベントのために、ベント弁の開作業を開始し、サプレッションチェンバー (S/C) 大弁 (AO 弁) は、小型発電機を用いてこの大弁を作動させるための電磁弁を強制的に励磁させたが開とならなかったためポンペを交換して開とした。また、別のベント弁を手動で開操作 (手順通り 15%開) を行い、同日08時41分頃にベントラインの構成を完了し、ラプチャーディスクの破裂持ちとなった。同日09時24分にドライウエル圧力が0.637MPa abs (同日09時10分) から0.540MPa abs (同日09時24分) まで低下したことを確認し、東京電力ではベントが実施されたと判断した。ところが、その後、空気圧低下によるベント弁の閉止が繰り返され、その都度、ポンペ交換などによる開作業を実施した。

○ [使用済燃料プールの状況] 3月11日の地震と津波によって全交流電源が喪失し、海水ポンプの機能も喪失したため、使用済燃料プールの冷却機能と補給水機能が失われた。3月14日の水素ガスによるとみられる爆発により原子炉建屋のオペレーティングフロアから上部全体の外壁が破損し、使用済燃料プールに大量の瓦礫が落下した。建屋の破損により、むき出しとなったオペレーティングフロアから大量の水蒸気が放出されていることが確認された。3月17日に自衛隊のヘリコプターにより海水を原子炉建屋上部に放水するとともに、放水車により使用済燃料プールに向けて放水を開始した。3月27日にコンクリートポンプ車による注水を開始し、4月26日に既設の燃料プール冷却浄化系配管による注水を開始した。これによって、使用済燃料プールの水位は維持され、燃料の露出はなかった可能性が高い。6月30日から代替冷却を開始し、現在は約30°C程度の水温で安定している。

○ [原子炉圧力容器の現状] 8月31日時点で、崩壊熱相当の注水量を上回る約7.0m<sup>3</sup>/時の水量で注水を行っている。原子炉圧力容器底部の温度は、至近1ヶ月では継続的な温度上昇の動きがなく、120°C以下で安定的に推移しており、循環注水冷却システムにより原子炉は十分に冷却できている。原子炉格納容器への窒素封入は7月14日に開始して以来、現在も継続している。



## ⑤福島第一原子力発電所 4号機

○ [使用済燃料プールの状況] 3月11日の地震と津波によって全交流電源が喪失し、海水ポンプの機能も喪失したため、使用済燃料プールの冷却機能と補給水機能が失われた。3月15日の水素ガスによるとみられる爆発によりオペレーティングフロア上部等の壁面が破損した。3月20日に自衛隊の放水車による淡水放水を開始し、以後、定期的に注水を行ってきたが、6月16日に至って仮設の燃料プール注水設備による注水を開始した。プール水を採取して核種分析をした結果等からみて、プール内の大部分の燃料は健全な状態にあり、系統的な大量破損は発生していないと推測できる。ただし、4号機では原子炉建屋が損傷しているため、プールに落下した瓦礫により一部の燃料が損傷した可能性を否定することはできない。7月31日から代替冷却を開始し、現在は約40℃程度の水温で安定している。

なお、7月30日には、使用済燃料プール底部における支持構造物の設置工事を完了して、耐震強度を強化した。

## ⑥福島第二原子力発電所

福島第二原子力発電所（1号機から4号機までの沸騰水型軽水炉）では、3月11日の地震発生前は4基とも運転中であった。福島第二原子力発電所の全体で1回線の外部電源が確保されたことから交流電源の確保には成功した。炉心冷却については、1号機及び2号機は、タービン駆動注水系が確保されたことや、電動給水系については全ての非常用炉心冷却系（ECCS）が使用できなくなったが、これ以外の給水系が確保されたことから炉心冷却は成功した。3号機と4号機は、タービン駆動注水系が確保されたことや、電動給水系についてはECCSの一部とこれ以外の給水系が確保されたことから炉心冷却は成功した。格納容器からの崩壊熱除去については、3号機については残留熱除去系（RHR）の1系統が確保できたことから冷却を継続して冷温停止に至った。1号機、2号機及び4号機については、津波により全ての除熱機能を喪失したが、電動機の交換、仮設ケーブルの敷設・受電や高圧電源車からの受電によりRHRの1系統を復旧させて冷却を行うことにより、冷温停止にすることができた。

## ⑦その他の地震と津波の影響を受けた原子力発電所

[女川原子力発電所] 東北電力女川原子力発電所（1号機から3号機までの沸騰水型軽水炉）では、1号機と3号機が運転中で2号機が原子炉起動操作中であっ

## 概要

た。地震と津波後も発電所全体で1回線の外部電源が確保できた。1号機は常用配電盤の火災により非常用配電盤に電源が供給できなくなったため、外部電源が使用できなくなったが、非常用ディーゼル発電機が起動したことにより交流電源を確保できた。炉心冷却については、1号機及び3号機は、タービン駆動注水系と電動給水系をともに確保でき炉心冷却は成功した。2号機については、原子炉起動のための制御棒引き抜き操作を行っていたが、炉水温度は100℃以下であり、直ちに冷温停止に至った。格納容器からの崩壊熱除去については、1号機及び3号機については全ての残留熱除去系（RHR）を確保でき、冷却を継続して冷温停止に至った。2号機については、炉水温度は100℃以下であり、そのまま冷温停止に移行した。その後の津波によりRHRが1系統使用不能となったが、もう1系統は使用できたため、崩壊熱除去の確保に成功した。

[東海第二発電所]日本原子力発電東海第二発電所(1基の沸騰水型軽水炉)は、3月11日の地震発生前は運転中であった。地震により外部電源3回線の供給が停止し外部電源を喪失した。非常用ディーゼル発電機は全て起動した。その後の津波により1系統が使用できなくなったが、もう1系統の非常用ディーゼル発電機と高圧炉心注水系(HPCS)のディーゼル発電機からの交流電源の確保に成功した。炉心冷却については、電動給水系の1系統が確保でき、炉心冷却は成功した。格納容器からの崩壊熱除去については、非常用ディーゼル発電機による電源確保が1系統であり、残留熱除去系(RHR)も1系統の電源確保となったため、時間は要したが冷却を継続して冷温停止に至った。

### (3) 避難区域等に係る対応

周辺住民に対する事故の影響を回避するため、政府は状況に応じた避難区域等を設定している。6月報告書に記載した通り、原子力災害対策本部長は4月22日から福島第一原子力発電所から半径20km圏内を警戒区域として設定するよう関係市町村長に指示し、立入りが原則禁止された。一方、住民の自宅への一時的な立入り(住民一時立入)と立入りができなければ著しく公益を損なうことが見込まれる公共団体、企業等の一時立入り(公益一時立入)は認めている。住民一時立入は一巡目が概ね完了し、8月31日までに19,683世帯、33,181人となっている。

また、政府は4月22日に、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地域を計画的避難区域に設定した。当該区域の住民は、現在までに概ね避難を終えている。同日、緊急時に屋内退避や避難

の対応が求められる区域として設定した緊急時避難準備区域については、現在、解除に向けた取組みが進められている（下記4.（2）参照）。

さらに、6月以降、地域的な広がりはないものの、生活形態によっては、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地点が出てきたため、これを特定避難勧奨地点として住居単位で特定し、そこに居住する住民に対して、注意を喚起し、避難を支援、促進することとした。現在まで、特定避難勧奨地点として227地点が設定されており、これらの地点の中に245世帯が含まれている。

#### （4）放射性物質の放出の状況

日本原子力研究開発機構（JAEA）は、5月12日に原子力安全委員会に対して、事故発生後のヨウ素131とセシウムの大気放出量の試算を報告したが、3月12日から15日にかけての緊急時モニタリングの結果が新たに明らかになったことから、その再評価を行い、8月22日に同委員会に報告した。

現在のサイトにおける放射性物質の放出量については、東京電力が、敷地周辺の空気中の放射性物質濃度の測定値と拡散モデル（原子力安全委員会の「気象指針」に基づく拡散モデル）により予め作成された濃度の分布グラフを用いて、現状の大気中への放射性物質の放出量を推定した。その結果、8月上旬の時点で、セシウム137とセシウム134を合わせた単位時間当たりの放出量は約 $2.0 \times 10^8$ ベクレル（Bq/時）となった。

政府は、福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の影響を把握するため、環境モニタリングを引き続き積極的に実施している。7月、政府は、関係省庁、自治体及び事業者が実施してきた多岐にわたる環境モニタリングの全体像を踏まえた上で、その的確な実施と評価を進めていくために、「モニタリング調整会議」を設けた。同調整会議は、8月2日には「総合モニタリング計画」を決定し、関係機関が連携して、①環境モニタリング一般、②港湾、空港等、③水環境等、④農地土壌、林野等、⑤食品、⑥水道のそれぞれについて、抜け落ちがないきめ細かな環境モニタリングを実施することになった。

福島第一原子力発電所から海洋への放射性物質の流出については、東京電力は、流出経路の上流部に位置する海水配管トレンチの閉鎖、流出リスクのあるピットの閉塞などの流出防止・拡散抑制の強化対策を実施している。現在、発

## 概要

電所の取水や放水の所における海水中の放射性物質の濃度は、法令上の規制濃度に近い程度に下がっている。しかし、今後、滞留水が地中へ漏出し、海洋汚染を拡大させる可能性は否定できない。このため、1～4号機の既設護岸の前面に十分な遮水性を有する鋼管矢板による遮水壁（海側）を設置する予定である。また、1～4号機の原子炉建屋周りの遮水壁（陸側）についても調査・検討している。

文部科学省は、5月6日の「海域モニタリングの広域化」を受け、関係機関と連携して、宮城県、福島県、茨城県等の沖の海域における、海上の塵、海水中及び海底土の放射性物質の濃度を継続して実施している。

### （5）放射線被ばくの状況

作業者の外部被ばくと内部被ばくの合算値は、3月は3,715名の平均値が22.4ミリシーベルトと高かったが、4月は3,463名の平均値が3.9ミリシーベルト、5月は2,721名の平均値が3.1ミリシーベルトと下がってきている傾向にある。

特に3月には、緊急作業の作業者の線量限度250ミリシーベルトを超えた者が6人確認されている。いずれも東京電力の社員で、事故発生直後に、中央制御室等で計器の監視等に当たった運転員や電気・計装系の技術者であった。東京電力は、200ミリシーベルトを超えた作業者については福島第一原子力発電所の作業に従事させないことにしている。

住民に対して、福島県は、全県民の約200万人を対象に「県民健康管理調査」を実施することとしている。具体的には、行動記録等を把握する基本調査を行い、避難区域の住民等を対象に詳細調査を実施する予定である。また、甲状腺の超音波検査は、18歳以下の全県民を対象に実施される。基本調査の先行調査の一環として、内部被ばくの可能性が比較的に高いと考えられる地域の住民122人を対象に、ホールボディカウンターなどによる内部被ばくの調査が行われた。これらの対象者のセシウム134とセシウム137を合計した内部被ばくは1ミリシーベルト未満と評価された。

### （6）農産物等の対応の状況

政府は、国民及び国際社会の健康・安全・安心の確保の観点から、主要国と比較しても同等の放射線量を求める暫定規制値に基づいて、農産物等の食品の

検査及び必要に応じた出荷制限等の強化された取組みを行っている。農産物等の食品について、原子力災害対策本部は、6月27日に、食品から検出される放射性ヨウ素量が低下する一方、一部食品から暫定規制値を超える放射性セシウム量が検出されていることを踏まえ、出荷制限や摂取制限とそれらの解除の考え方を再整理した。関係自治体はこれに基づき放射性物質のモニタリングの結果を踏まえた出荷制限や解除を行っている。

政府の具体的な取組みとして、茶については、荒茶の放射性セシウム濃度が暫定規制値（500ベクレル／キログラム以下）を超えるかそのおそれのある茶園に対し、葉層部分が残らない程度に上面から10～20cm剪定を行う「深刈り」を実施して、放射性セシウム量の低減を図ることを指導している。また、牛肉から暫定規制値を超える放射性セシウムが検出されたが、これは牛が今回の事故後に収集された放射性セシウムを含む稲わらを摂取したためとみられることから、稲わらの取扱いに対して注意喚起が行われるとともに、牛の出荷制限が行われた。米については、土壤中の放射性セシウム濃度が高い市町村において、収穫前の段階であらかじめ放射性物質濃度の傾向を把握するための予備調査を行い、さらに収穫後の段階で放射性物質濃度を測定し、出荷制限の要否を判断する本調査を実施することとしている。この国の考えに基づき、関係自治体において米の放射性物質検査が行われており、現在（8月31日）まで、暫定規制値を超える放射性物質は検出されていない。また、肥料・土壌改良資材・培土・飼料について、放射性セシウム濃度に関する暫定許容値を設定し、検査方法等を定めた。

### 3. 事故の収束に向けた取組み

7月19日、原子力災害対策本部は、事故収束に向けたロードマップについて、ステップ1からステップ2へ移行することを確認した。これは、モニタリングポスト等が示す放射線量が着実に減少傾向にあることや、原子炉の冷却や使用済燃料プールの冷却の進展、滞留水処理の進展などの取組みを総合的に判断したものである。

ステップ2においては、原子炉の冷温停止状態の実現を始め、10月から来年1月までの間に、放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられていることを目指した取組みが進められる。また、原子力災害対策本部は、ステップ2から政府・東京電力統合対策室としての取組みとして位置づけ、作業員の生活・職場環境及び放射線管理・医療体制の充実及び要員養成などの取組みを

## 概要

含め、事故収束に向けて政府が十分に関与することを確認した。政府としては、ステップ 2 の目標を確実に達成し、一日も早い事故の収束に向けて最大限取り組む。

これまでの具体的な状況として、原子炉の安定的な冷却については、ステップ 1 において、滞留水処理とそれを利用した安定的な注水（循環注水冷却）、注水の信頼性（異常時対策や複数の注水手段等）の確保、格納容器への窒素充填による水素爆発の回避などを達成し、ステップ 1 の目標としてきた「安定的な冷却」に到達した。

現在、実績注水量は、崩壊熱相当の注水量を上回っており、原子炉圧力容器各部の温度は安定して推移している。今後は、「冷温停止状態」に向けて、原子炉圧力容器底部温度が 100 度以上の 2 号機と 3 号機について、試験的に注水量を変化させて炉内温度変化を求め、冷温停止状態の達成に必要な注水量を評価する予定である。

使用済燃料プールの冷却については、8 月 10 日までに、1 号機から 4 号機までの全号機において、熱交換器による循環冷却を実施し、ステップ 2 の「より安定的な冷却」にいち早く到達した。

滞留水の処理と処理水による原子炉への注水をより安定的・効率的に行うため、2 系列目の処理施設として、8 月 7 日に脱塩処理増強のための蒸発濃縮装置を用いた処理を開始した。現在（8 月 31 日時点）までの滞留水処理実績は、累計で約 66,980 トンであり、処理施設のセシウムの除染係数は  $10^6$  である（注：除染係数＝処理前の試料のセシウム濃度と処理後の試料のセシウム濃度の比をとったもの）。

作業員の生活・職場環境の改善のため、東京電力は、発電所内に順次、休憩施設を増設するとともに、仮設寮を設置した。また、作業員の健康管理体制を充実させるために、発電所内に医療室を設置するとともに、免震重要棟に複数の医師を 24 時間体制で配備するなどの医療体制の整備を進めている。

#### 4. 原子力被災者への対応（オフサイト対応）

##### （1）オフサイト対応

原子力災害対策本部は、5月17日に、「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」を定めた。現在、この取組方針のロードマップに基づき、避難区域等に係る取組み、モニタリングの強化・継続実施、除染及び放射性廃棄物対策などの取組みを全力で進めている。政府は、地元自治体などの関係者と連携しつつ、このような取組みを速やかに進めていく考えである。

##### （2）緊急時避難準備区域の解除に向けての取組み

原子力安全委員会は、「今後の避難解除や復興に向けた段階における放射線防護に関する基本的な考え方」（7月19日）と「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故における緊急防護措置の解除に関する考え方について」（8月4日）によって、放射線防護や原子炉安定の観点から、緊急時避難準備区域、避難区域及び計画的避難区域のそれぞれの解除の条件等を示した。

これを受け、原子力災害対策本部は、8月9日、「避難区域等の見直しに関する考え方」を示した。政府としては、今後、地元自治体による住民の意向を踏まえた復旧計画の策定が完了した段階で、同区域を一括して解除する考えである。

このため、現在、関係機関は、緊急時避難準備区域の解除に向けた環境モニタリングを積極的に進めている。学校等の公共施設等の敷地内、通学路、公園等の面的な環境モニタリングや市町村の個別の要望に応じた環境モニタリングなどが進められている。

##### （3）放射線量等のマップの作成

文部科学省は、東京電力福島第一原子力発電所から概ね100km圏内の約2,200箇所において土壌を採取するとともに、当該箇所において、空間線量率及び土壌への放射性物質の沈着量の測定を実施した。これらを基に放射線量等分布マップを作成することとし、これまで、8月2日に空間線量率のマップ、8月30日に土壌中の放射性セシウム濃度のマップを公表した。

#### (4) 放射性廃棄物対策の法律制定と除染の基本方針

国会は、8月26日、「放射性物質汚染対処特別措置法」を成立させた。同法は、今回の事故により放出された放射性物質による環境の汚染が生じていることに鑑み、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置を定めることにより、人の健康や生活環境への影響を速やかに低減することとした。具体的には、国が放射性物質による環境の汚染への対処に関する基本方針を定めること、汚染の深刻さなどを勘案して国が除染の措置等を実施する必要がある地域を指定することなどを定めている。

原子力災害対策本部は、除染は直ちにに取り組むべき喫緊の課題であることから、上記の法律の本格施行である来年1月を待たずに、8月26日、「除染に関する緊急実施基本方針」を決定し、今後2年間に居住区域における空間線量率を概ね50%減少した状態とするなど、除染実施に当たっての具体的な目標や作業方針についてとりまとめた。同方針では、①推定年間被ばく線量が20ミリシーベルトを超えている地域を中心に、国が直接的に除染を推進することで、推定年間被ばく線量が20ミリシーベルトを下回ることを目指すこと、②推定年間被ばく線量が20ミリシーベルトを下回っている地域においても、市町村、住民の協力を得つつ、効果的な除染を実施し、推定年間被ばく線量が1ミリシーベルトに近づくことを目指すこと、③特に、子どもの生活圏（学校、公園等）の徹底的な除染を優先し、子どもの推定年間被ばく線量が一日も早く、1ミリシーベルトに近づき、さらにそれを下回ることを目指すことなどが示されている。この基本方針の内容は上記の法律の実施において反映されることになる。こうした取組みを地元と連携しつつ進めるために、8月24日、政府は福島県内に「福島除染推進チーム」を立ち上げ、現地体制を強化した。また、8月25日には、内閣官房に放射性物質汚染対策室を設置し、除染や放射性廃棄物の処理、住民の健康調査などを総合的に推進する体制を整えるとともに、関係省庁間の緊密な連携を行うための連絡調整会議、放射線に関する基準策定に関する学識経験者からなる放射線物質汚染対策顧問会議を立ち上げ、政府一丸となって放射性物質汚染対策を迅速に進めることとしている。今後、このような除染活動のために、今年度の第2次補正予算に計上した予備費から約2,200億円を充てることにしている。



## (5) 個別の除染等の取組み

○ [自治体における除染の取組み] 福島県伊達市においては、市内全域の除染作業に先行して、プールや民家を対象とした実証試験を実施し、放射線量を問題ないレベルまで低減させることに成功した。

○ [住民の生活圏の除染] 原子力災害対策本部は、放射性物質が側溝の土砂や落ち葉から検出されていることから、側溝等における除染の実証実験を行い、これらの清掃における留意事項をとりまとめて提示した。

○ [学校及び保育所等における除染の取組み] 文部科学省及び厚生労働省は、学校等の校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上を超えるとときは、国による財政的支援の下、学校等の土壌の線量低減策を実施し、夏季休業終了後においては、学校等において児童生徒等が受ける線量を、原則、年間1ミリシーベルト以下とすることとした。

○ [公共施設や通学路等の線量低減] 原子力災害対策本部は、福島県において、現に子供や住民等が利用している学校、公園、通学路や公民館等の公共施設において子供等が受ける放射線影響を緊急に防止する取組みを進めている。

○ [農地等の土壌のモニタリング・除染] 農林水産省は、農地について、福島県において約360地点、周辺5県（宮城県、栃木県、群馬県、茨城県及び千葉県）において約220地点の土壌の試料を採取して、汚染状況の調査を進め、放射性物質濃度の分布図をとりまとめた（8月30日）。

農林水産省は、内閣府総合科学技術会議、文部科学省、経済産業省と連携して、被災地のほ場において物理的・化学的・生物学的除染手法の効果の検証等を進め、農地土壌の除染の技術開発に取り組んでおり、汚染状況に応じて必要な対応を検討している。また、福島県内の森林全域についても放射性物質濃度の分布図を作成し、今後の取扱いを検討することとしている。

○ [災害廃棄物等の処理] 環境省は、6月23日に「福島県内の災害廃棄物の処理の方針」をとりまとめ、可燃物についてはバグフィルター及び排ガス吸着能力を有する焼却施設で焼却すること、主灰については8,000ベクレル／キログラム以下の場合は埋立処分することとし、焼却灰の処分方法等について公表した。また、8月31日には、「8,000ベクレル／キログラムを超え、10万ベクレル／キログラム以下の焼却灰等の処分方法に関する方針」をとりまとめた。

### 5. 事故収束後の現場における計画（オンサイト計画）

事故のあった福島第一原子力発電所においては、使用済燃料や損傷燃料を取り出し、最終的には廃止措置を講ずることを目指すこととし、これを達成するため、政府・東京電力統合対策室の中長期対策チームが中期的課題と長期的課題に分けて取り組むとともに、中長期対策について原子力委員会の「東京電力（株）福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会」（以下、「中長期措置検討専門部会」という。）における検討が進められている。

中期的課題としては、敷地の地下水の管理、建物・設備の健全性の管理、建物コンテナの整備、使用済燃料プールからの燃料の取出しなどに係る課題がある。中長期対策チームは、これらの課題のうち、地下水の汚染拡大防止を目的として敷地の海側に地下水バウンダリを構築するための検討・設計作業や今後発生する可能性のある地震に対する原子炉建屋の安全性確保に向けた評価・検討作業を進めている。使用済燃料プールからの燃料取出しなどについては、当面3年を目途とし、原子炉建屋上部に散乱している瓦礫類の撤去や使用済燃料の取出しに必要な設備の設置及び使用済燃料の移送先である共用プールの設備改の準備等に取り組んでいる。

長期的課題としては、原子炉格納容器バウンダリの再構築、炉心燃料の取出しと貯蔵、放射性廃棄物の管理、処理・処分、廃止措置の実施などに係る課題がある。

原子力委員会の中長期措置検討専門部会は、中長期的な課題に対する取組みの基本的な方針と、この取組みを推進するために有効な研究開発課題をとりまとめるための検討を進めている。この専門部会では、原子炉圧力容器から損傷燃料を取り出し、それを管理できる状態に置くために必要な技術課題を、米国のスリーマイルアイランド原子力発電所2号機（以下、「TMI-2号機」という。）の事故における取組みを参考に、抽出・整理する作業を進めている。

福島第一原子力発電所では、損傷燃料の配置状態が把握されていないこと、TMI-2号機の場合と異なって原子炉圧力容器の底部が損傷して溶融した燃料の一部は格納容器の底部に堆積している可能性も考えられること、原子炉圧力容器の冷却のために注入された冷却水は原子炉圧力容器から格納容器に流れ出し、格納容器から原子炉建屋底部に漏れ出し、さらにはそこからタービン建屋に漏れ出ししていると判断されることなどの困難な状況がある。このため、冷却水の漏れ箇所や燃料の位置・性状を明らかにしつつ、原子炉圧力容器の冷却のた

めの循環経路を短縮し、損傷燃料を取り扱える環境を整備することとし、そのために必要な技術課題と技術開発項目を抽出している。

例えば、格納容器の漏えい箇所を特定して補修・止水し、バウンダリを構成した上で水張りを実施するための技術や工法の開発が技術課題として抽出され、これを解決するために、格納容器周辺遠隔点検・補修用ロボットの開発や、想定漏えい箇所の補修（止水）工法・技術の開発等が技術開発項目として抽出されている。

## 6. 教訓（28項目）への取組み状況

6月報告書に示した28項目の教訓について、我が国は全力で取り組んでいるところである。各項目の進捗状況は一律ではなく、それぞれの項目によって、既に実施済みであったり、現在実施中のもの、さらには今後新たに計画して取り組んでいくものなど、それぞれの進捗の状況は異なっている。我が国としては、原子力安全確保の上で最も重要な基本原則である深層防護の考え方を基礎にして、それぞれの項目について、着実かつ徹底的に取り組むことにより、今回のような事故の再発を防止することにしている。なお、原子力安全・保安院は、事業者に対して、3月30日以降、本件事故に関してその時点で判明していることを基にして、当面の緊急的な措置を指示してきているところであるが、教訓のそれぞれに対応すべき内容は、今後さらに国内外の幅広い知見を踏まえて精査し充実強化させていく必要があると考えている。

来年4月を目指して、原子力安全庁（仮称）の設置による新しい安全規制組織・体制を整備することとしており、この新たな体制によるより強化された安全規制への取組みとこれらの教訓への具体的な対応は密接に関連するものであり、適切な整合性をもって進めることとしている。

### （第1の教訓のグループ）シビアアクシデントの防止

#### (1)地震・津波への対策の強化

今回の事故の起因となった津波による被害は、津波の発生頻度や高さの想定が不十分であり、大規模な津波の襲来に対する対応が十分なされていなかったためにもたらされたものである。このため、原子力発電所の津波に対する対策が最も重要な課題の一つとなっている。

## 概要

地震と津波への対策については、本報告書にも示しているように、原子力安全基盤機構（JNES）等の機関が福島原子力発電所の事故の起因となった東北地方太平洋沖地震とそれによる津波の発生メカニズム等について詳細な検討を進めているところである。このような知見を今後の原子力施設の地震と津波の対策に活かすことにしている。

特に津波に対する対策が我が国にとっての最重要の課題であり、国の中央防災会議は本年6月26日に今後の津波防災対策について、最大クラスと頻度の高いクラスの2つを想定して津波対策に取り組むことなどを含めた基本的考え方を提言した。

原子力安全委員会は、地震と津波に関する指針類の見直しに着手しており、中央防災会議の提言や土木学会における検討状況等も参考にしつつ、検討を進めている。

原子力安全・保安院は、このような状況を踏まえて、深層防護の観点から、十分な再来周期を考慮した津波の発生頻度と十分な高さを想定する設計基準や津波のもつ破壊力を考慮した構造物等の安全設計基準等について検討を開始した。

### (2)電源の確保

今回の事故の大きな要因の一つは、必要な電源が確保されなかったことである。原子力安全・保安院は、事業者に対して具体的な電源の確保を求め、事業者は、既に緊急時の原子炉冷却に必要な電力を供給する電源車の配備、原子炉冷温停止時の非常用ディーゼル発電機の電源容量確保（他号機からの非常用電源の融通）、原子炉建屋における重要機器の設置場所の浸水対策（貫通部等や扉のシール化等）、電力系統の信頼度の評価などを実施した。

さらに現在、事業者は、大型空冷式非常用発電機、非常用空冷式ガスタービン発電機の設置、電力系統の供給信頼性評価結果を踏まえた供給信頼性向上対策（送電線の補強等）、開閉所等の津波対策、送電鉄塔の倒壊対策、開閉所設備の耐震性強化に取り組んでいるところである。また、今後の取組みとして、蓄電池の大容量化や非常用電源の燃料タンクの耐震性強化なども計画している。

### (3)原子炉及び格納容器の確実な冷却機能の確保

原子炉及び格納容器の冷却機能が失われたことが今回の事故の重大化につながった。このため、具体的な対応として、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、冷却水を給水する代替・外部注水資機材（ポンプ車・消防車・ホース・接続部品等）の配備、淡水タンクの容量確認、海水を水源とする給水方法の整備などを実施した。

さらに、現在、冷温停止への迅速な移行を行うため、早期の復旧を行える海水系冷却ポンプ・電動機の予備品、仮設ポンプの確保や海水系冷却系を駆動できる大型空冷式非常用発電機等の設置を進めている。また、今後の取組みとして大規模淡水タンク等の耐震強化なども計画している。

#### (4)使用済燃料プールの確実な冷却機能の確保

今回の事故では、電源の喪失により使用済燃料プールの冷却ができなくなる事態に至った。原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、電源喪失時においても使用済燃料プールの冷却を維持できるよう、使用済燃料プールへの冷却水の給水を行う代替・外部注水資機材（消防車・ホース・接続部品等）の配備、淡水タンクの容量確保、海水を水源とする給水方法の整備などを実施した。

また、今後の取組みとして使用済燃料プールの冷却系配管の耐震強化なども計画している。

#### (5)アクシデントマネジメント（AM）対策の徹底

今回の事故において、アクシデントマネジメント対策が不十分であったことが明らかになり、今後、アクシデントマネジメント対策の強化に徹底して取り組むことにしている。

原子力安全委員会は、今回の事故のために中断していたアクシデントマネジメント対策の高度化のための検討を再開した。また、原子力安全・保安院は、全交流電源喪失時や海水系冷却機能の喪失時に原子炉の安定冷却を可能とする緊急時対応手順等についての保安規定の整備と技術基準の解釈の追加・明確化を行った。今後、原子力安全委員会における検討結果を踏まえ、アクシデントマネジメント対策の法令要求化のための作業を実施する計画である。また、より効果的なアクシデントマネジメント対策を構築していく上で、確率論的安全評価手法を用いることも計画している。

#### (6)複数炉立地における課題への対応

今回の事故では、複数の号機で同時に事故が発生するとともに、一つの原子炉の事故の進展が隣接する原子炉の緊急時対応に影響を及ぼすなど、複数炉がある発電所の事故対応の問題が露呈した。このため、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、号機毎に独立した責任体制、事故対応体制、手順の整備などを実施した。今後は、複数炉立地における各原子炉の工学的な独立性をより確実なものにするための方策を検討する計画である。

## 概要

### (7)原子力発電施設の配置等の基本設計上の考慮

今回は、使用済燃料プールが原子炉建屋の高い位置にあったことから事故対応に困難が生じることとなった。また、原子炉建屋の汚染水がタービン建屋に及び、建屋間の汚染水の拡大を防ぐことができなかつたことなどが生じた。このため、原子炉新設等における基本設計においては、原子力発電所の施設や建屋の適切な配置等に十分に配慮することを求めることとして、その検討の具体化を計画している。

### (8)重要機器施設の水密性の確保

今回の事故では、多くの重要機器施設が津波で冠水して、電源の供給や冷却水の確保に支障をきたす事態に至った。このため、大規模な津波の襲来等に対して、重要機器施設の水密性を確保できるようにすることが重要となる。原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、原子炉建屋における重要機器の設置場所の浸水対策（貫通部や扉のシール化等）などを実施した。また、現在、原子炉建屋の水密化や水密扉の設置等を進めている。

## （第2の教訓のグループ）シビアアクシデントへの対応

### (9)水素爆発防止対策の強化

今回の事故では、水素による爆発が起こったことが事故をより重大なものとした。このため、原子炉建屋も含めて水素爆発対策の強化が重要な課題となった。

沸騰水型軽水炉（BWR）については、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、水素が原子炉建屋に漏れ出した場合の対策として、建屋屋上に穴あけによる排気口を設けることとし、既にその作業ができる体制を整えた。また、今後の中長期的な取組みとして、原子炉建屋の頂部に水素ベント装置を設置すること、原子炉建屋内に水素検知器を設置することなどを計画している。

加圧水型軽水炉（PWR）については、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、水素が格納容器からアニュラス部に漏えいした場合に既に整備されているアニュラス排気設備によって水素を確実に外部へ放出できることの確認を行った。また、今後の中長期的な取組みとして、電源を用いない静的触媒式水素再結合装置等の格納容器内の水素濃度を低減させる装置を設置する計画である。また、アイスコンデンサ型格納容器を有する原子炉については、水素が格納容器に漏れ出した場合に既に格納容器内に整備されているイグナイタ（水素燃焼装置）の作動が確実になされることを確認した。この確認には、全交流電源が

喪失しても電源車からの給電によりイグナイタを運転できることが含まれている。

#### (10)格納容器ベントシステムの強化

今回の事故では、シビアアクシデント発生時の格納容器ベントシステムの操作性やその放射性物質除去機能に問題があった。原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、当初の措置として、交流電源喪失時においてもベントラインの弁操作を可能とする空気弁用アキュムレーター予備機や可搬コンプレッサーの設置などを実施した。また、これらの当初の取組みに加え、今後さらに、放射性物質除去の強化など国内外の技術知見を広く検討して格納容器ベントシステムの強化に取り組んでいくこととしている。

#### (11)事故対応環境の強化

今回の事故時においては、中央制御室の放射線量が高くなったため、一時は運転員が中央制御室へ立ち入れなくなるなど、様々な面で事故対応活動に支障を来した。原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、構内通信手段の確保（構内 PHS 通信設備の電源供給、トランシーバー）、可搬式照明装置の確保、中央制御室の作業環境の確保（電源車による換気空調系設備への電力供給）などを図った。また、現在、構内 PHS 装置等の高所への移設等を進めるとともに、緊急時対策室の機能強化や事務棟の耐震強化なども計画している。

#### (12)事故時の放射線被ばくの管理体制の強化

今回の事故においては、放射性物質の放出によって発電所内の線量が高くなり、適切な放射線管理が困難になった。このため、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、事故発生時の初期段階に必要な高線量防護服の発電所への配備、高線量防護服、個人線量計、全面マスクなどの事業者間での相互融通、緊急時に放射線管理要員が放射線管理上の重要な業務に専念できる体制の構築、緊急時の放射線管理に関する社員教育の充実などを実施した。

#### (13)シビアアクシデント対応の訓練の強化

シビアアクシデントが発生した場合における実効的な訓練はこれまで十分に行われてはこなかった。今回の事故においても、事前の訓練の実施によってよりの確な対応ができた可能性がある。このため、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、本年 4 月に、各発電所において、全交流電源喪失、海水系冷却機能の喪失、津波の襲来等を想定した緊急時対応訓練を国の立会の下に実施した。

## 概要

また、国は、一次冷却材配管破断事故等に起因するシビアアクシデントの発生とその長期化・深刻化を想定した緊急時対応訓練の実施を事業者に求めている。さらに、国においても、今回の事故のように複合災害と同時に発生するシビアアクシデントを想定した実践的な原子力総合防災訓練を検討し、地方自治体が行う訓練に対しては、国として必要な助言等の支援・協力を行っていく計画である。

### (14)原子炉及び格納容器などの計装系の強化

今回の事故においては、シビアアクシデントが発生した状況の下で、原子炉と格納容器の計装系が十分に働かず、事故対応に必要な原子炉の水位等の情報を的確に確保することが困難であった。このため、シビアアクシデント発生時にも十分機能する原子炉・格納容器計装系、使用済燃料プール計装系等の開発・整備を計画している。

### (15)緊急時対応資機材の集中管理とレスキュー部隊の整備

今回の事故の発生当初では、地震・津波による被害が生じる中で、緊急対応用資機材の確保や事故管理活動を支援するレスキュー部隊の動員を十分に行うことができなかった。このため、原子力安全・保安院の指示の下、事業者は、緊急時対応資機材（電源車、ポンプ車）の整備・管理、運用する実施部隊の整備、瓦礫処理のための重機や高放射線量下での作業を防護するマスク、防護服等の整備とそれらの事業者間での共有化、相互融通の体制構築などを実施した。

また、ロボット、無人ヘリ、重機、除染機材、事故進展予測システム等の緊急時対応用の資機材等の整備や自衛隊、警察、消防、海上保安庁等の訓練を通しての能力向上等を図ることなどを計画している。さらに、新しい安全規制組織においては、緊急事態に対応する専門官の設置などにより危機管理への対応の体制を強化することとしている。

## (第3の教訓のグループ) 原子力災害への対応

### (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

今回は、大規模な自然災害とともに原子力事故が発生し、複合災害となった。また、原子力事故が長期化したために、通信連絡手段や物資調達方法の確保、事故や被災対応に関する各種の支援人員の動員などにおいて支障を来した。このため、オフサイトセンターについて、衛星電話や非常用電源の整備、物資の備蓄を強化することなどにより、同センターの機能強化を図るとともに、オフサイトセンターの機能を移転せざるを得ない事態においても、直ちに代替施設



が利用できるように代替資機材の整備などを計画している。さらに、複合災害への対応について関係省庁の即応体制や指揮命令のあり方の見直しなどを府省横断的に検討していく。

#### (17)環境モニタリングの強化

今回の事故当初においては、地方自治体の環境モニタリング機器・設備等が地震・津波によって損害を受けたことなどにより、適切な環境モニタリングができない状況となった。このため、現在、関係省庁、自治体及び事業者が行っている環境モニタリングの調整とその円滑な実施を行うため、政府部内に「モニタリング調整会議」を設置し、当面の取組みとして、「総合モニタリング計画」を策定した。本計画に基づき、航空機モニタリング、海域モニタリング、緊急時避難準備区域の解除に向けた放射線モニタリング等の実施や積算線量推定マップや放射線量等分布マップ等の作成に関係機関が連携して取り組んでいる。

また、緊急時においては、国が責任をもって環境モニタリングを確実かつ計画的に実施する体制を構築することとし、新しい安全規制組織に環境モニタリングの指令塔機能を担わせることとしている。

#### (18)中央と現地の関係機関等の役割の明確化等

事故当初、情報通信手段の確保が困難であったことなどから、中央と現地を始め、関係機関等との間の連絡・連携が十分でなく、また、それぞれの役割分担や責任関係が必ずしも明確ではなかった。このため、今回の事故対応においては、現地における事故対応の拠点として、Jビレッジや小名浜コールセンターを活用し現地における事故対応の拠点を構築した。また、中央においては、政府・東京電力統合対策室、被災者生活支援チームや放射性物質汚染対策室を設置するなど、関係機関が連携して取り組む体制を構築した。

今後は、原子力災害対策本部を始めとする関係機関等の責任関係や役割分担について、迅速かつ適確に対応を行うことができるよう見直すこととし、必要に応じて法令改正、マニュアル改定等の措置を講じることとしている。また、情報伝達を迅速かつ確実に行えるよう、連絡手段、経路等の連絡体制を見直すことを計画している。さらに、原子力災害時に用いるテレビ会議システムについて、政府関係機関と全ての電力事業者、原子力発電所を接続し、緊急時の指示と情報収集を確実かつ迅速に行えるように整備を進めることを計画している。

## 概要

### (19)事故に関するコミュニケーションの強化

特に今回の事故の当初においては、周辺住民等への的確な情報提供や放射線、放射性物質等についての分かりやすい説明、リスクの見通しまで含めた情報公表などについて、十分な対応がなされてこなかった。このため、周辺住民等に対しては、福島県の住民を中心として事故の状況や放射線による健康影響等について「ワンストップ相談窓口」を設置して相談に応じることなどを実施してきている。また、国民への情報公表については、原子力安全・保安院や原子力安全委員会など関係機関合同による定期的な記者会見などを実施してきている。

今後は、これまでの福島原子力発電所事故に関する情報公表等の実績や国内外の様々な事故におけるコミュニケーションの事例も踏まえながら、大規模な原子力事故における情報公表・提供等のあり方を検討して、基本的なマニュアルをとりまとめるとともに、それに基づき、関係者の情報公表・提供等に関する教育や訓練を実施することなどを計画している。

### (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

今回の事故の発生後、海外各国からの資機材等の支援の申出への対応、国際社会への情報提供などにおいて、十分に対応できないところがあった。このため、事故時に近隣国等に直ちに通報を行うため、近隣国等のコンタクト・ポイントを明確化した。今後、必要に応じて更新を行い、国際社会に対して常に迅速かつ正確な情報提供を行うことを確保していく。

また、事故時の国際的な対応に関して、事故対応時に効果的な資機材リストの作成、国際的な通報の仕方の整備等の情報共有のあり方を含め、IAEAの原子力安全行動計画の実施等を通じて国際的な原子力安全強化の取組みが進展してくものと考えられる。我が国はこのような国際的な取組みに積極的に貢献していく。

### (21)放射性物質放出の影響の的確な把握・予測

今回の事故において、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)については、その活用や計算結果の公開のあり方等において十分でないところがあった。このため、政府は、4月以降、SPEEDIの計算結果については公開し、さらに6月以降、福島第一原子力発電所における原子炉建屋開放に伴う環境への影響評価や、住民の外部被ばく線量の推定のために必要なモニタリングデータが十分取得できていない事故初期段階についてデータを補足するためにSPEEDIを利用し、その結果を迅速に公開している。

今後は、新しい安全規制組織が SPEEDI の運用を含めた環境モニタリングの司令塔機能を担うことになっており、それも踏まえて SPEEDI のより効果的な活用のあり方について見直しを進めていく計画である。

#### (22)原子力災害時の広域避難や放射線防護基準の明確化

今回の事故の長期化に伴う広域避難や放射線防護の対応について、事前の原子力災害対応の基準等の整備が十分でないところがあった。このため、関係行政機関は、今回の事故を踏まえた放射線防護の基準等のあり方について検討を進めることにしている。また、原子力安全委員会は、防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲（EPZ）のあり方も含めた原子力防災対策の指針の見直しを開始した。

我が国は、今回の事故の対応の経験を国際放射線防護委員会（ICRP）や IAEA の原子力防災や放射線防護の基準の検討に効果的に反映できるよう取り組むこととしている。

#### （第 4 の教訓のグループ）安全基盤の強化

#### (23)安全規制行政体制の強化

これまで、原子力の利用と規制についての行政組織が一体であることや、原子力安全確保に関係する行政組織が一元化していないことなどにより、災害を防止し、国民の安全を確保す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。このような体制を見直し、原子力安全に関する規制体制を強化することは迅速に行う必要がある。

このため、政府は、本年 8 月 15 日の閣議において、「原子力安全規制に関する組織等の改革の基本方針」を決定し、新たな安全規制組織を整備することとした。具体的には、これまでの国際社会における議論を踏まえつつ、「規制と利用の分離」の観点から、原子力安全・保安院の原子力安全規制部門を経済産業省から分離・独立させ、原子力安全委員会の機能も統合し、環境省の外局として「原子力安全庁（仮称）」を設置すること、原子力安全規制関係業務を一元化することにより規制機関の機能向上を図ること、原子力安全庁（仮称）が円滑な初動対応を行えるよう危機管理専門の体制を整備すること、業務的的確な遂行のため官民を問わず質の高い人材の確保に努めることなどを推進し、2012 年 4 月に原子力安全庁（仮称）を設置することを目指す。また、8 月 26 日には、新組織設置のための必要な法案作成などを行うため、「原子力安全規制組織等改革準備室」を立ち上げた。

(24)法体系や基準・指針類の整備・強化

今回の事故を踏まえて、原子力安全や原子力防災の法体系及び関係する基準・指針類の整備について様々な課題が出てきている。また、今回の事故の経験を踏まえ、IAEAの基準・指針に反映すべきことも多く出てくると見込まれる。このため、事故から得られた知見を基に、新たな安全規制の仕組みの導入（バックフィット等）、安全基準の強化、複雑な原子力安全規制法体系の整理を含め、原子力安全や原子力防災の法体系・基準等の見直しを進める計画である。また、今回の事故の解析に基づき、原子炉の基本設計等に関する詳細な評価や、炉型と事故要因との関係の検証を行うとともに、原子炉設計の技術進歩を踏まえ、最新の技術と比較しつつ、既設炉の安全性・信頼性に関する評価を進めていく計画である。また、今回の事故から得られた我が国の経験・知見を、IAEAの基準・指針の検討に積極的に提供していくこととしている。

(25)原子力安全や原子力防災に係る人材の確保

今回のような事故の対応において、原子力安全や原子力防災に係る人材の育成が極めて重要であることが改めて認識された。このため、新しい安全規制組織においては、研修等の強化により規制に係る高度な人材の確保に努めることを基本方針の一つとし、職員の質の向上や国際協力も視野に入れた研修機関として、国際原子力安全研修院（仮称）を設立することを検討する。また、産学官の関係機関の協力により設立された「原子力人材育成ネットワーク」の取り組みをさらに推進することなどによって、原子力安全・危機管理、放射線医療などの分野の人材育成の強化を進めていくこととしている。

(26)安全系の独立性と多様性の確保

安全系の信頼性の確保については、地震、津波等に起因する共通原因多重故障を避けることへの対応が不足していた。また、独立性や多様性の確保が十分でなかった。このため、非常用発電機や海水冷却系の種類や設置場所等において独立性や多様性を確保することなど、共通原因多重故障への的確な対応と安全機能の一層の信頼性向上を図るとともに、安全系の独立性や多様性の確保を強化する計画である。

(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

原子力発電施設のリスク低減の取り組みを体系的に検討する上で、これまでPSAが必ずしも効果的に活用されてこなかった。このため、原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構（JNES）において、PSAの活用を前提に法令や基準等の改正案の検討に着手している。また、津波PSAについては、日本原子力学会

において、ガイドラインの作成を進めている。さらに、PSAに基づく効果的なアクシデントマネジメント対策を含む安全向上策を構築する計画である。

#### (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

今回の事故において、改めて原子力安全の根幹である安全文化の徹底が強く認識されたところである。このため、今回の事故への様々な対応もよく精査し、原子力事業者や安全規制に携わる者が組織や個人の両方において、新しい知見の把握などに真摯に取り組む姿勢の再構築を図ることとしている。

原子力安全文化をそれぞれの組織と個人がしっかりと我がものとすることは、原子力安全に携わる者の出発点であり、義務であり、かつ責任である。安全文化がないところに原子力安全の不断の向上はないことを、今後の我が国の安全確保の原点にすることを改めて様々な形で確認し、実現していくこととしている。

#### 7. 基準等の強化のための検討の状況

原子力安全委員会は、IAEA や ICRP が示している考え方を踏まえつつ、各種の助言や考え方を提示している。具体的には、「事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方」、「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的考え方」、「今後の放射線モニタリングに関する基本的考え方」、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故における緊急防護措置の解除に関する考え方について」などを、事故の収束とその後の復興に向けた放射線防護に係る基本的考え方・方針として示している。

また、原子力安全委員会は、今回の福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」、「原子力施設等の防災対策について」等の安全審査指針類の見直しに着手するとともに、シビアアクシデント対策の高度化について検討を再開した。

原子力安全・保安院は、安全基準等の改正の検討に着手している。また、同院と原子力安全基盤機構（JNES）は、6月報告書の28の教訓を分析し、IAEAの耐震設計指針（NS-G-1.6）、立地指針（DS433）等の見直し案を提案するとともに、IAEA 国際耐震安全センターと協力し、これらの指針の具体的な適用事例などをまとめた技術文書（Safety Report 及び Technical Document）の整備を行っている。

## 概要

### 8. 原子力発電所の安全評価に係る追加的な取組み

本年7月11日に、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・住民の安心・信頼の確保のため、我が国においても新たな手続きとルールに基づく安全評価を実施することとなった。その際には、欧州諸国など国際社会のストレステストに関する知見を参考にすることとしている。

具体的には、定期検査中で起動準備の整った原子力発電所については、順次、安全上重要な施設・機器等が設計上の想定を超える事象に対しどの程度の安全裕度を有するかの評価（一次評価）を実施する。これに加え、欧州諸国のストレステストの実施状況、福島原子力発電所事故調査・検証委員会の検討状況も踏まえ、稼働中の発電所、一次評価の対象となった発電所を含めた全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価（二次評価）を実施することとしている。

### 9. むすび

東京電力福島原子力発電所の事故が発生してから約半年が経過した。地震と津波に起因している今回の原子力事故は、複数号機で同時にシビアアクシデントが発生したこと、周辺の広範囲に事故の影響が及んでいること、事故の収束まで長時間を要していることなど、国内外に例をみない大きな事故となっている。

我が国では、現場作業員を含め、事業者、国、地方自治体などの関係機関が一丸となって取り組んでいる。事故の収束に向けては、原子炉及び使用済燃料プールの安定的な冷却など着実に進展しているが、事故収束の完了や、その後の放射性廃棄物の処理、使用済燃料の処理、廃炉へ向けた取組みなどは決して容易なことではない。また、環境モニタリングや除染を含めた原子力被災者への対応に際しては、地元の声にしっかりと耳を傾けつつ、取組みを進める必要がある。

今回の第2報では、福島原子力発電所等における事故発生直後の対応等についてもより詳細に記載した。地震や津波による損壊や瓦礫の影響、水素爆発による散乱物の影響等の厳しい環境の中で、現場の所員や作業員、関係機関の職員などが懸命に取り組んできた状況も示した。政府は、作業に従事する人の健康管理などの支援については引き続き全力で取り組むことにしている。

我が国は現在まで、世界各国や関係の国際機関等から様々な支援を得てきている。改めて厚く感謝するとともに、引き続きの協力をお願いしたい。

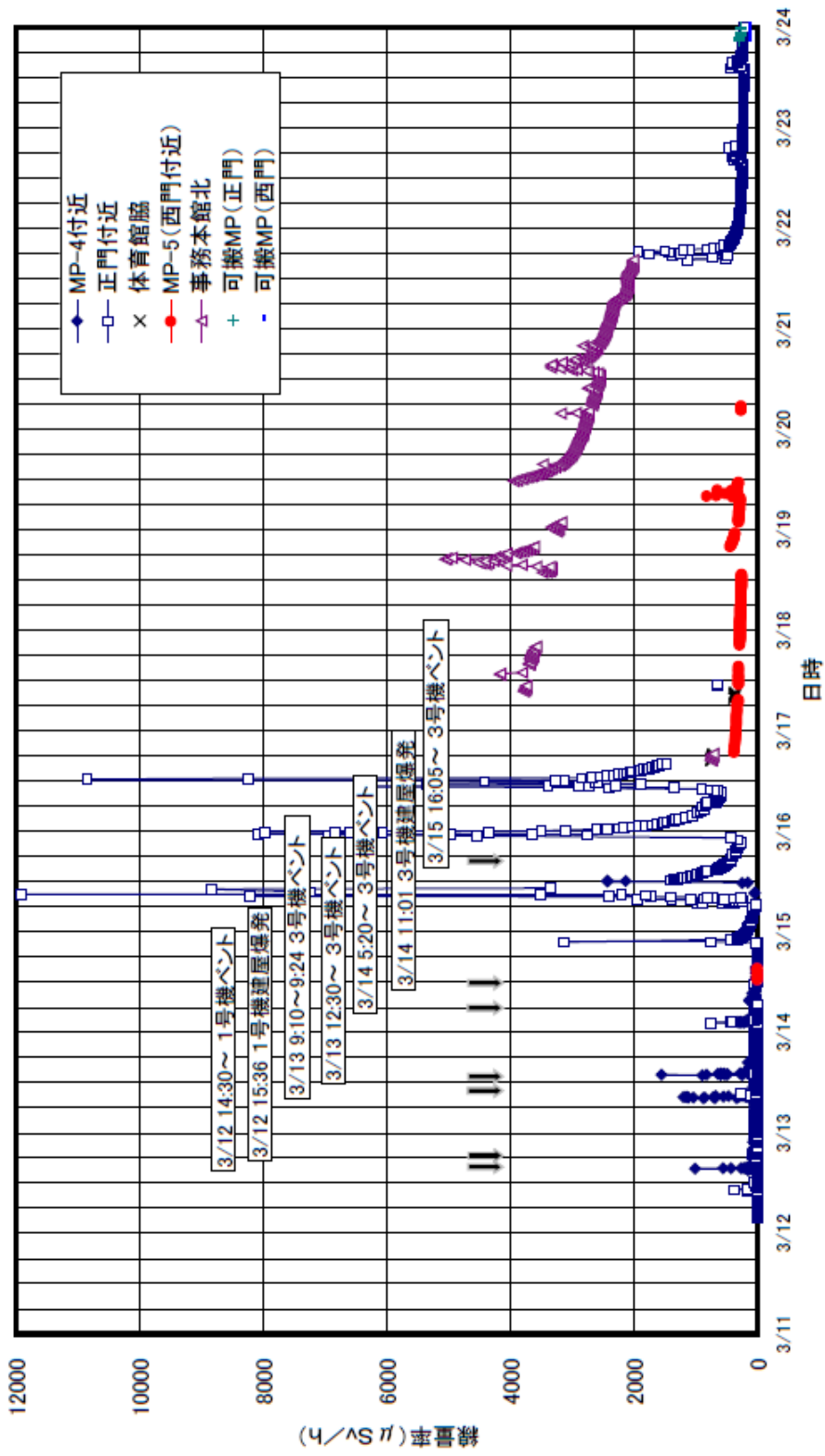
我が国は、世界の英知と努力を結集して、必ずこの事故を乗り越えることができることを確信している。



東北地方太平洋沖地震の影響を受けた原子力発電所の立地地図



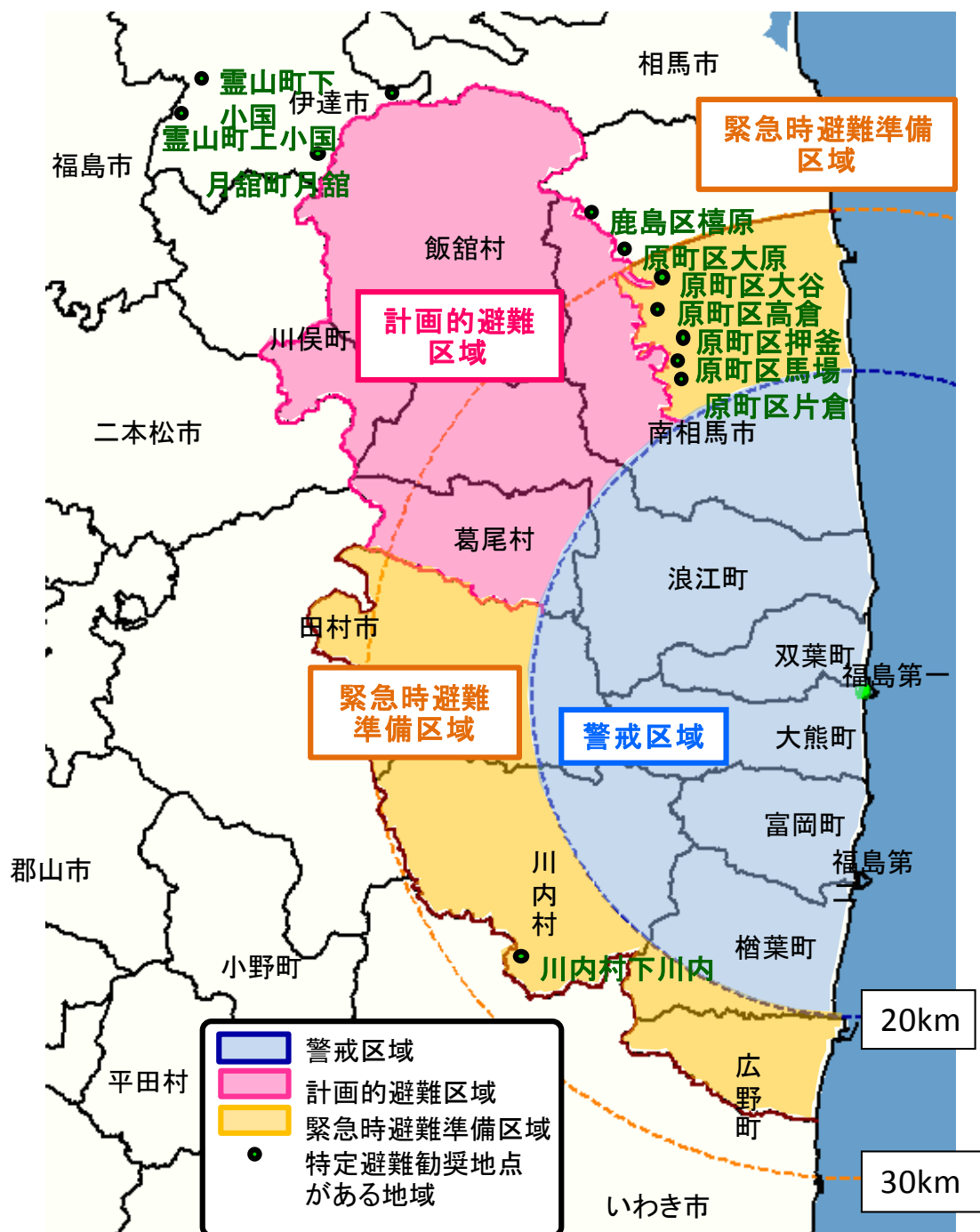
福島第一 線量率推移 (モニタリングカー)



福島第一原子力発電所モニタリングカーによる線量率の測定結果

## 警戒区域、計画的避難区域、緊急時避難準備区域 及び特定避難勧奨地点がある地域の概要図

(平成23年8月3日現在)

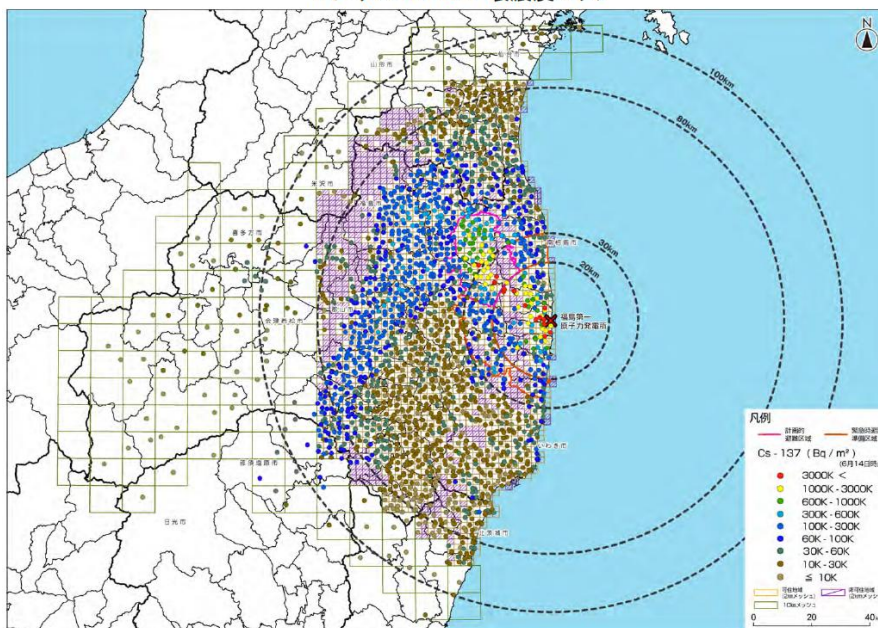


空間線量率マップ  
(平成23年8月11日時点)



土壤への放射性物質の沈着量の測定結果

セシウム137の土壤濃度マップ



## 概要

### 福島第一原子力発電所 1号機、2号機、3号機の現状 (8月27日時点)

号機	1号機	2号機	3号機
原子炉注水状況	給水系ラインを用いた淡水注入中。 注水流量: 3.7 m <sup>3</sup> /h	給水系ラインを用いた淡水注入中。 注水流量: 3.6 m <sup>3</sup> /h	給水系ラインを用いた淡水注入中。 注水流量: 7.0m <sup>3</sup> /h
原子炉水位	燃料域 A: ダウンスケール 燃料域 B: -1,700mm	燃料域 A: -1,850mm* 燃料域 B: -2,200mm*	燃料域 A: -1,550mm* 燃料域 B: -2,000mm*
原子炉圧力	0.017MPag(A) -MPag(B)	0.013MPag(A) -MPag(B)	-0.080MPag(A) 0.001MPag(B)
原子炉圧力容器まわり温度	給水ノズル温度:92.2°C 圧力容器下部温度: 87.7°C	給水ノズル温度: 106.9°C 圧力容器下部温度:115.0°C	給水ノズル温度: 113.9°C 圧力容器下部温度: 108.8°C
D/W 圧力, S/C 圧力	D/W: 0.1275MPa abs S/C: 0.105MPa abs	D/W: 0.114MPa abs S/C: ダウンスケール	D/W: 0.1015MPa abs S/C: 0.1817 MPa abs
状態	各プラントにおいて外部電源から受電しているとともに、仮設の非常用ディーゼル発電機及び海水ポンプを設置するなど、冷却機能の信頼性を確保しつつ作業を進めている。		

\* これらのデータは東京電力がデータを評価するとき、変更され得る。