

【判例ID】	28272192
【裁判年月日等】	平成31年3月14日／千葉地方裁判所／民事第5部／判決／平成27年（ワ）1144号
【事件名】	福島第一原発事故損害賠償請求事件
【裁判結果】	一部認容、一部棄却
【上訴等】	控訴
【裁判官】	高瀬順久 足立堅太 吉元祥太郎
【出典】	D1-Law.com判例体系
【判例評釈】	若林三奈・判例時報2423号117～121頁2019年12月21日 下山憲治・判例時報2423号122～126頁2019年12月21日
【重要度】	2

■28272192

千葉地方裁判所
平成27年（ワ）第1144号
平成31年03月14日
当事者の表示 別紙1「原告ら目録」及び別紙2「被告ら目録」記載のとおり

主文

- 1 原告らの被告東電に対する主位的請求をいずれも棄却する。
 - 2 被告東電は、原告番号2-1、2-2、2-3、3、4、5-1、5-2、5-3及び5-4に対し、各原告に係る別紙3「認容額等一覧表」の「認容額」欄記載の各金員及びこれに対する平成23年3月11日から支払済みまで年5分の割合による金員を支払え。
 - 3 前項の原告らの被告東電に対するその余の予備的請求をいずれも棄却する。
 - 4 原告番号1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、2-4、2-5、6-1、6-3及び6-4の被告東電に対する予備的請求をいずれも棄却する。
 - 5 原告らの被告国に対する請求をいずれも棄却する。
 - 6 訴訟費用は、第2項の原告らと被告東電との間においては、各原告に係る同表の「負担割合」欄記載の割合を各原告の負担とし、その余を被告東電の負担とし、第4項の原告らと被告東電との間においては、各原告の負担とし、原告らと被告国との間においては、原告らの負担とする。
 - 7 この判決は、第2項に限り、仮に執行することができる。
- ただし、被告東電が同項の原告らに対し、各原告に係る別紙3「認容額等一覧表」の「担保額」欄記載の各金員の担保を供するときは、その執行を免れることができる。

事実及び理由

（目次）

第1部 請求
第2部 事案の概要等
第1章 事案の概要
第2章 前提事実
第1節 当事者
第2節 福島第一原発について
第1 原子力発電の仕組み等
第2 施設の概要
第3 設置許可処分又は変更許可処分
第4 施設の配置・設備等
第3節 本件事故の概要
第1 本件地震及び本件津波の概要
第2 本件事故の発生状況
第4節 過去の国内外の原子力発電所事故
第5節 原子力関連法令等の定め
第1 本件事故前の原子力関連法令等の定め
第2 本件事故後の原子力関連法令等の定め
第6節 規制機関
第1 日本国内における規制機関
第2 日本国外における規制機関
第3章 争点に関する当事者の主張
第1節 被告国の責任に関する争点について
第1 判断枠組み
（原告らの主張）
（被告国の主張）
第2 規制権限の有無
（原告らの主張）
（被告国の主張）

- 第3 予見可能性
 - 1 予見の対象
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
 - 2 予見可能性の程度
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
 - 3 主要な知見及びそれらに基づく予見可能性の有無
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
 - 4 結果回避可能性
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
- 第4 その他の考慮要素
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
- 第5 規制権限を行使しなかったことが著しく合理性を欠くか否か
 - (原告らの主張)
 - (被告国の主張)
- 第2節 原告らの被告東電に対する主位的請求について
 - (原告らの主張)
 - (被告東電の主張)
- 第3節 原告らの被告東電に対する予備的請求（本件事故によって原告らに生じた損害の有無及び額）について
 - 第1 損害論総論について
 - (原告らの主張)
 - (被告東電の主張)
 - (被告国の主張)
 - 第2 損害論各論について
- 第3部 当裁判所の判断
 - 第1章 被告国の責任について
 - 第1節 認定事実
 - 第1 地震及び津波に関する一般的な知見
 - 第2 本件事故以前に発生した日本国内外の地震
 - 第3 地震及び津波に関する知見並びに被告らを含む関係機関の対応等
 - 第4 原子力発電所における安全対策及び電源喪失の危険性についての知見
 - 第5 シビアアクシデント及びシビアアクシデント対策について
 - 第6 本件事故後のシビアアクシデント対策について
 - 第2節 経済産業大臣が規制権限を行使しなかったことは国賠法1条1項の適用上違法かについて
 - 第1 判断枠組み
 - 第2 規制権限の有無及び内容
 - 第3 予見可能性
 - 1 予見の対象
 - 2 予見可能性の程度
 - 3 予見可能性の有無
 - 第4 結果回避義務違反の有無について
 - 1 判断枠組み
 - 2 経済産業大臣の負っていた結果回避義務について
 - 3 結果回避可能性の有無について
 - 第5 結論
 - 第2章 原告らの被告東電に対する主位的請求について
 - 第3章 原告らの被告東電に対する予備的請求について
 - 第1節 損害論総論に関する認定事実
 - 第1 放射線に関する一般的な知見
 - 第2 放射線に関する知見の変遷等
 - 第3 低線量被ばくに関する疫学調査について
 - 第4 放射線防護に関する法令の定め等
 - 第5 本件事故後の低線量被ばくに対する行政機関・国際機関の対応等
 - 第6 政府の避難指示等に基づく避難指示等対象区域及びその変遷
 - 第7 中間指針について
 - 第8 被告東電の賠償基準について
 - 第2節 損害論総論についての判断
 - 第1 緊急時避難準備区域旧居住者について
 - 1 避難の合理性について
 - 2 損害賠償の基準について

第2 自主的避難等対象区域旧居住者について

- 1 避難の合理性について
- 2 損害賠償の基準について

第3節 損害論各論について

第1 福島県F市（旧緊急時避難準備区域）の原告ら（世帯番号5）

- 1 福島県F市の状況
- 2 世帯番号5の原告ら（原告番号5-1、5-2、5-3及び5-4）について

第2 福島県I市（自主的避難等対象区域）の原告ら（世帯番号1及び3）

- 1 I市の状況
- 2 世帯番号1の原告ら（原告1-1、1-2、1-3、1-4及び1-5）について
- 3 世帯番号3の原告（原告番号3）について

第3 K市（自主的避難等対象区域）の原告ら（世帯番号2、4及び6）

- 1 K市の状況
- 2 世帯番号2の原告ら（原告番号2-1、2-2、2-3、2-4及び2-5）について
- 3 世帯番号4の原告（原告番号4）について
- 4 世帯番号6の原告ら（原告番号6-1、6-3及び6-4）について

第4部 結論

別紙1 原告ら目録

別紙2 被告ら目録

別紙3 認容額等一覧表

別紙4 福島第一原子力発電所配置図

別紙5 福島第一原子力発電所1号機から4号機配置図

別紙6 被告東電の賠償基準

別紙7 損害主張一覧表（世帯番号1）

別紙8 損害主張一覧表（世帯番号2）

別紙9 損害主張一覧表（世帯番号3）

別紙10 交通費・宿泊費一覧（世帯番号3）

別紙11 引越関連費用（世帯番号3）

別紙12 文書料内訳（世帯番号3）

別紙13 エステ開業準備費用（世帯番号3）

別紙14 損害主張一覧表（世帯番号4）

別紙15 避難移動費一覧表（世帯番号4）

別紙16 損害主張一覧表（世帯番号5）

別紙17 休業損害計算書（原告番号5-1）

別紙18 損害主張一覧表（世帯番号6）

別紙19 避難実費・生活費増加分計算書（原告番号6-1）

別紙20 地体構造区分（h cマップ。平成3年）

別紙21 被告東電既払額表（世帯番号5）

別紙22 損害認容額一覧表（世帯番号5）

別紙23 被告東電既払額表（世帯番号1ないし4、6）

別紙24 損害認容額一覧表（世帯番号1）

別紙25 損害認容額一覧表（世帯番号3）

別紙26 損害認容額一覧表（世帯番号2）

別紙27 生活費増加分検討表（原告番号2-1）

別紙28 損害認容額一覧表（世帯番号4）

別紙29 損害認容額一覧表（世帯番号6）

第1部 請求

被告らは、原告らに対し、連帯して各原告に係る別紙3「認容額等一覧表」の「請求額」欄記載の各金員及びこれらに対する平成23年3月11日から各支払済みまで年5分の割合による金員を支払え。

第2部 事案の概要等

第1章 事案の概要

本件は、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（以下「本件地震」という。）及びこれに伴う津波（以下「本件津波」という。）の影響で、被告東電が設置・運営する福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」という。）から放射性物質が放出される事故（以下「本件事故」という。）により、福島県内から千葉県内等に避難を余儀なくされたと主張する原告らが、被告東電に対しては、敷地高さを超える津波の発生等を予見しながら、福島第一原発の安全対策を怠ったと主張して、主位的には民法709条に基づき、予備的には原子力損害の賠償に関する法律（以下「原賠法」という。）3条1項に基づき、被告国に対しては、経済産業大臣が被告東電に対し電気事業法に基づく規制権限を行使しなかったことが違法であるなどと主張して、国家賠償法（以下「国賠法」という。）1条1項に基づき、各原告番号に対応する別紙3「認容額等一覧表」の「請求額」欄記載の各損害賠償金及びこれに対する不法行為の日である平成23年3月11日（本件事故発生日）から支払済みまで民法所定の年5分の割合による遅延損害金の連帯支払を求める事案である。

第2章 前提事実（争いのない事実並びに後掲各証拠及び弁論の全趣旨により容易に認められる事実）

第1節 当事者

原告らは、本件事故により、福島県における本件事故当時の各居住地から千葉県又は東京都に避難した者らである。

被告東電（旧商号東京電力株式会社）は、福島第一原発の各原子炉の設置許可を受けた株式会社であり、原賠法2条3項

に規定された原子力事業者である。

第2節 福島第一原発について

この節のうち、証拠番号の掲記がないものは、政府に設置された東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会作成の平成23年12月26日付け「中間報告書」(丙イ2)による認定である。

第1 原子力発電の仕組み等

1 原子力発電の仕組みと原子炉の種類

(1) 概要

原子力発電は、一般的に、原子炉で発生する熱で蒸気を作り、その蒸気でタービンを回して発電する。

原子炉とは、核分裂をコントロールしながら、核分裂によって発生する熱エネルギーを取り出す装置であり、燃料、減速材、冷却材、制御材等から構成されている。

我が国で使用されている商業用の原子炉には、沸騰水型原子炉(BWR:Boiling Water Reactor)と加圧水型原子炉(PWR:Pressurized Water Reactor)がある。両者は、発生した蒸気がタービンに送られ、タービンを回転させ、そのタービンの回転が発電機に伝えられることにより発電が行われるなどの原子炉の基本的な構成が同じであり、普通の水(軽水)を減速材や冷却材として使用している。異なるのは、沸騰水型原子炉(BWR)では、原子炉の中で直接蒸気を発生させるのに対し、加圧水型原子炉(PWR)では、蒸気発生器を使い、炉心を流れる水とは別の水を用いることにより、間接的に蒸気を発生させている点である。福島第一原発では、沸騰水型原子炉(BWR)が採用されている。

[丙ハ1]

(2) 燃料

原子力発電においては、ウラン235等の核分裂を起こす物質が燃料となる。

軽水炉では、通常、核分裂を起こしやすいウラン235が数パーセント程度含まれるウランを酸化物にして焼き固めたもの(ペレット)を使用する。ペレットは、直径、高さとも1センチメートル程度の小さな円柱形であり、これを被覆管と呼ばれる長さ4メートルほどの金属製のさやに密封したものが燃料棒である。ペレットの残りは、ウラン238で構成されている。

ウラン235に中性子を衝突させると、原子核の分裂が生じ、約2個の中性子が飛び出て、他のウラン235に衝突し、連鎖的な核分裂が生じる。ウラン235は、核分裂する際、熱と放射線を発生させる。核分裂したウラン235は、揮発性のヨウ素131、キセノン133、準揮発性のストロンチウム90等に変化する。また、ウラン235が核分裂した際に放出される中性子を吸収したウラン238がプルトニウム239に、プルトニウム239が中性子を吸収するとプルトニウム241に、プルトニウム241が熱崩壊するとアメリシウム241に変化する。これら核分裂生成物は、放射性物質である。

沸騰水型原子炉(BWR)では、多数の燃料棒が束ねられて燃料集合体(丙ハ第1号証・23ページの図)に組み上げられ、多数の燃料集合体が原子炉に装荷される。

[甲イ8、丙ハ1]

(3) 減速材

核分裂によって新しく発生する中性子は非常に高速であり(高速中性子)、このままでも核分裂を引き起こすことは可能であるが、この速度を遅くすると次の核分裂を引き起こしやすくなる。この速度の遅い中性子を熱中性子と呼び、高速中性子を熱中性子にするもの(中性子を減速させるもの)を減速材と呼ぶ。軽水炉では、熱中性子で核分裂反応を維持するために、減速能力の高い水を減速材として用いている。

[丙ハ1]

(4) 冷却材

核分裂によって発生した熱を炉心から外部に取り出すものを冷却材と呼ぶ。軽水炉では冷却材として水を用いるので、冷却材が減速材を兼ねることができる。

[丙ハ1]

(5) 制御材

核燃料の核分裂する量を調節するために制御材を用いる。制御材は、ホウ素やカドミウムなど、中性子を吸収しやすい物質で作られており、原子炉内の中性子の量を制御することにより、連鎖的な核分裂を制御することができる。軽水炉では、燃料棒の間に制御材を挿入できるようになっており、これを制御棒という。

[丙ハ1]

(6) 原子炉圧力容器

原子炉圧力容器は、燃料棒の発熱によって水を沸騰させて蒸気を生成する機能を有する。原子炉内では高温の蒸気を作るため高圧状態が作り出されており、このような高温高圧状態を実現するため、原子炉圧力容器は強靱な低合金鋼で製作された板厚約150ミリメートルの厚肉容器となっている。

燃料集合体は、数十本まとめて、原子炉の中心部にあるステンレス製円筒構造物であるシュラウドの中に挿入されるが、燃料集合体と燃料集合体の間には、前記(5)の制御棒が挿入される構造となっている。そして、燃料集合体、制御棒及びシュラウドは、冷却材と減速材を兼ねる軽水で満たされ、原子炉圧力容器内に収納されている。

沸騰水型原子炉(BWR)では、原子炉で水を沸騰させ、発生した蒸気で直接タービンを回す構造となっているところ、通常運転時では、炉心(核分裂が行われる場所)の出力、すなわち核分裂の数は、中性子を吸収するための制御棒の出し入れ(位置の調整)と、炉心を流れる冷却水の流量の調節により、一定になるよう制御し運転する。

[丙ハ1]

(7) 原子炉格納容器

原子炉圧力容器は、更に鋼鉄製の原子炉格納容器で覆われている。原子炉格納容器は、原子炉圧力容器が損傷して核分裂生成物が放出されても、環境への漏洩量を十分に低い値に抑制することを目的に設置されている。

福島第一原発においては、原子炉格納容器の形状は2種類存在し、1号機から5号機まではマークI型、6号機はマークII型であった。

マークII型の形状は、丙ハ第1号証の24ページ上段の図のとおり、釣鐘型の原子炉格納容器内に圧力抑制プールが組み

込まれたものである。これに対し、マークⅠ型の形状は、原子炉圧力容器を格納する部分（ドライウェル（D/W）。原子炉格納容器を構成しているフラスコ型の容器）と、その下部にある、ドーナツ型で、中に冷却水を蓄えている圧力抑制室（サブレーションチャンパー（S/C）。「S/Cプール」、「ウェットウェル」と呼ばれることもある。）から構成され、両者はベント管により結合されている。圧力抑制室の主な機能は、原子炉圧力容器から放出された蒸気を凝縮して圧力上昇を抑制する機能と、圧力抑制室内の水を原子炉圧力容器内へ注水する水源としての機能である。また、事故時には原子炉圧力容器内から蒸気とともに放出される核分裂生成物を、圧力抑制室内を通すことにより1/100以下に除去するフィルター機能も有している（これを「ウェットウェルベント」又は「S/Cベント」と呼ぶ。）。

[丙ハ2]

(8) 原子炉建屋（R/B）

原子炉格納容器は、更に鉄筋コンクリート製の原子炉建屋で覆われている。

[丙ハ1]

(9) タービン建屋（T/B）

タービン建屋は、タービン、発電機、主復水器等が設置されている建屋であり、原子炉建屋とは別に設置されている。

[丙ハ1]

2 本件地震前における原子力発電の社会的意義

電気は、原子力、水力、火力等、種々の電源により作られるところ、平成20年当時の我が国における一般電気事業の発電電力量の構成は、原子力が26.0パーセント、水力が7.8パーセント、石油火力が10.3パーセント、石炭火力が25.2パーセント、液化天然ガス火力が28.3パーセントであり、原子力は4分の1を超えていた。

[丙ハ1]

第2 施設の概要

福島第一原発は、福島県a a郡a b町及び同郡a a町に位置し、東は太平洋に面している。その敷地は、海岸線に沿って長軸を持つ半長円状の形状となっており、敷地全体の面積は約350万平方メートルである。

また、福島第一原発は、被告東電が初めて建設・運転した原子力発電所であり、昭和42年4月に1号機の建設に着手して以来、順次建設を重ね、現在1号機から6号機まで合計6基の沸騰水型原子炉（BWR）を有している。

昭和46年3月には1号機が運転を開始しており、本件事故当時、1号機から6号機までの総発電設備容量が469万6000キロワットとなっていた。

第3 設置許可処分又は変更許可処分

福島第一原発1号機ないし4号機の設置許可処分又は変更許可処分（以下「本件設置等許可処分」という。）は、次のとおりされた。

1号機

昭和41年12月1日設置許可処分、昭和46年3月運転開始

2号機

昭和43年3月29日変更許可処分、昭和49年7月運転開始

3号機

昭和45年1月23日変更許可処分、昭和51年3月運転開始

4号機

昭和47年1月13日変更許可処分、昭和53年10月運転開始

福島第一原発1号機ないし4号機の設置許可処分における安全審査のうち、津波に対する安全性の審査について見ると、1号機の原子炉設置許可処分に係る安全審査においては、立地条件として「海象」について調査審議され、波高の記録として、水深約10メートルにおいて最高約8メートルという記録（昭和40年台風28号）があり、潮位の記録として、a c港（敷地南方約50キロメートル）における観測記録によれば、チリ地震津波（昭和35年）の最高3.1メートルがあることが指摘されている。なお、同審査においては、「地震」についても調査審議され、過去の記録によると、福島県近辺は、a d付近を除いて全国的に見ても地震活動性の低い地域の一つであり、特に原子炉敷地付近は地震による被害を受けたことがないことがそれぞれ指摘されている。その上で、審査の結果、「本原子炉の設置に係る安全性は十分確保し得るものと認める」と結論づけられている。2号機ないし4号機の原子炉設置（変更）許可処分に係る安全審査においても、1号機と同様に地震、津波について調査審議がされた上で安全性が十分確保し得るものと認められている。

第4 施設の配置・設備等

1 配置

1号機から4号機までは福島県a a郡a b町に、5号機及び6号機は同郡a a町に設置されている。各号機は、原子炉建屋（R/B）、タービン建屋（T/B）、コントロール建屋（C/B）、サービス建屋（S/B）、放射性廃棄物処理建屋等から構成されており、これらの建屋のうち一部については、隣接プラントと共用となっているものがある。各号機の配置は、別紙4「福島第一原子力発電所配置図」のとおりであり、各建屋の配置は、別紙5「福島第一原子力発電所1号機から4号機配置図」（丙イ2資料編資料Ⅱ-3及び資料Ⅱ-4）のとおりである。

2 敷地高さ等

1号機から4号機の各原子炉格納容器を格納する原子炉建屋及びタービン建屋の敷地高さは、O. P.（a c港工事基準面）+10メートルであり、5号機及び6号機の各原子炉建屋を格納する原子炉建屋及びタービン建屋の敷地高さは、O. P. +13メートルである。

福島第一原発各号機の取水のための海水ポンプが設置されている海側部分の敷地高さは、いずれもO. P. +4メートルである。

福島第一原発敷地の東側の海岸には、O. P. +10メートルの防潮堤が同敷地を取り囲むような三角形の二辺の形状で設置されている。

3 福島第一原発の運営体制等

(1) 通常運転時の体制

本件事故当時、福島第一原発には、発電所長の下に、ユニット所長2人、副所長3人が置かれており、その下に総務部、

防災安全部、広報部、品質・安全部、技術総括部、第一運転管理部、第二運転管理部、第一保全部及び第二保全部が置かれていた。また、原子炉施設の運転は、被告東電の従業員から成る当直が担当していた。当直は、第一及び第二運転管理部長の下で、それぞれ1号機及び2号機、3号機及び4号機並びに5号機及び6号機の各担当に分かれていた。各担当は、原則として、当直長1人、当直副長1人、当直主任2人、当直副主任1人、主機操作員2人及び補機操作員4人の合計11人で一つの班を構成し、さらに5個班による交代制勤務を執ることにより24時間体制で原子炉施設の運転に従事していた。

福島第一原発に所属する被告東電の従業員は約1100人であり、このほかに、プラントメーカーや防火、警備等を担当する協力企業の従業員が常駐しており、その数は約2000人であった。なお、本件地震発生当時は、被告東電の従業員約750人が構内に勤務していたほか、4号機から6号機までの定期検査等により、常駐する協力企業の従業員数を含めて、約5600人の協力企業の従業員が構内に勤務していた。

(2) 緊急時の体制

福島第一原発では、原子力災害特別措置法（以下「原災法」という。）7条1項に基づき「福島第一原子力発電所原子力事業者防災業務計画」が定められており、原災法10条の特定事象の通報を行った場合には第1次緊急時態勢、原災法15条の特定事象の報告を行った場合又は同条の特定事象に基づく原子力緊急事態宣言が発出される事態に至った場合には第2次緊急時態勢となり、原子力災害の情勢に応じて、事故原因の除去、原子力災害の拡大の阻止その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うこととされていた。

第1次緊急時態勢が発令された場合には、福島第一原発では緊急時対策本部が設置されることとなっていた。緊急時対策本部は、情報班、通報班、広報班、技術班、保安班、復旧班、発電班、資材班、厚生班、医療班、総務班及び警備誘導班により構成され、それぞれの役割に応じて原子力災害に対応する防災体制を確立することとされていた。

この体制は、第2次緊急時態勢が発令された場合においても同一であった。

また、原子炉施設の運転は発電班に組み込まれた当直が担い、その体制は通常運転時と同様であった。

4 電源設備

(1) 外部電源設備

福島第一原発は、主に福島第一原発の南西約9キロメートルの場所に位置するa e変電所から電源供給を受けている。

1号機及び2号機には、a e変電所からa b線1 L及び2 Lを通じて27万5000ボルトの高圧交流電源が供給されている。この高圧交流電源を降圧するための1/2号開閉所は、1号機R/Bの西側に設置されている。また、予備線として、東北電力株式会社から東北電力原子力線を通じて、6万6000ボルトの高圧交流電源が供給されている。

3号機及び4号機には、a e変電所からa b線3 L及び4 Lを通じて、27万5000ボルトの高圧交流電源が供給されている。この高圧交流電源を降圧するための3/4号開閉所は、3号機R/Bの西側に設置されている。

5号機及び6号機には、a e変電所からa f 1 L及び2 Lを通じて、6万6000ボルトの高圧交流電源が供給されている。この高圧交流電源を降圧するための66kV開閉所は、6号機R/Bの西側に設置されている。

(2) 非常用ディーゼル発電機

非常用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した時に、原子炉施設に交流電源を供給するための非常用予備電源設備であり、ディーゼルエンジンで駆動する発電機である。非常用のディーゼル発電機は、非常用の金属閉鎖配電盤に電源を供給し、外部電源が喪失した場合でも、原子炉を安全に停止するために必要な電力を供給する。

被告東電が昭和41年7月に内閣総理大臣に提出した福島第一原発1号機に係る「福島原子力発電所原子炉設置許可申請書」において、非常用ディーゼル発電機の個数は「1台」と明記され、設置場所としてはタービン建屋1階に設置する旨の図面が添付されていたが、実際の1号機の建設に際しては、非常用ディーゼル発電機はタービン建屋地下1階に設置された。

その後、被告東電は、1・2号機、3・4号機、5・6号機に各1台、共用の非常用ディーゼル発電機を設置するなどしたため、本件事故時には以下のような設置状況にあった。

なお、非常用ディーゼル発電機は、1号機ないし5号機はA系及びB系の2系統、6号機はA系、B系及びH系の3系統からなる。

1号機の非常用ディーゼル発電機A系及びB系は、タービン建屋地下1階（A系がO. P. +4. 9メートル、B系がO. P. +2メートル）に設置されていた。

2号機の非常用ディーゼル発電機は、A系がタービン建屋地下1階（O. P. +1. 9メートル）に設置され、空冷式のB系は、共用プール建屋1階（O. P. +10. 2メートル）に設置されていた。

3号機の非常用ディーゼル発電機A系及びB系は、いずれもタービン建屋地下1階（O. P. +1. 9メートル）に設置されていた。

4号機の非常用ディーゼル発電機は、A系がタービン建屋地下1階（O. P. +1. 9メートル）に設置され、空冷式のB系は、共用プール建屋1階（O. P. +10. 2メートル）に設置されていた。

5号機は、A系・B系いずれもタービン建屋地下1階（O. P. +4. 9メートル）に設置されていた。

6号機は、A系・H系は、原子炉建屋地下1階（O. P. +5. 8メートル）に設置され、空冷式のB系は、ディーゼル発電機建屋1階（O. P. +13. 2メートル）に設置されていた。

(3) 金属閉鎖配電盤及びパワーセンター

金属閉鎖配電盤は、6900ボルトの所内高電圧回路に使用される動力用電源盤で、遮断器、保護継電器、付属計器等を収納したものであり、常用、共通及び非常用の3系統に分かれて整備されている。

パワーセンターは、金属閉鎖配電盤から変圧器を経て降圧された480ボルトの所内低電圧回路に使用される動力用電源盤で、遮断器、保護継電器、付属計器を収納したものであり、常用、共通及び非常用の3系統に分かれて整備されている。

常用の金属閉鎖配電盤及びパワーセンターは、通常運転時に使用される設備に接続されているものであり、そのうち、隣接号機等への給電にも用いられている系統を共通系という。

非常用の金属閉鎖配電盤及びパワーセンターは、外部電源が喪失した際に非常用ディーゼル発電機から電気が供給され、非常時に使用する設備及び通常運転時に使用する設備のうち非常時にも使用するものに接続されており、本件事故時には以下のような設置状況にあった。

1号機は、1C・1Dいずれもタービン建屋1階に設置されていた。

2号機は、2C・2Dがタービン建屋地下1階（O. P. +1. 9メートル）に設置され、2Eは共用プール地下1階に

設置されていた。

3号機は、3C・3Dいずれもタービン建屋地下1階（O. P. +1.9メートル）に設置されていた。

4号機は、4C・4Dがタービン建屋地下1階（O. P. +1.9メートル）に設置され、4Eは共用プール地下1階に設置されていた。

5号機は、5C・5Dいずれもタービン建屋地下1階（O. P. +4.9メートル）に設置されていた。

6号機は、6Cが原子炉建屋地下2階に、6Dが原子炉建屋地下1階（O. P. +5.8メートル）に、HPCS（高压炉心スプレイ系）用が原子炉建屋1階に、それぞれ設置されていた。

5 冷却設備

（1） 原子炉施設の安全を確保するための仕組み

原子炉施設には、ウランの核分裂により生じた強い放射能を持つ放射性物質が原子炉内に存在する。そこで、何らかの異常・故障等により放射性物質が施設外へ漏出することを防止するために、原子炉施設には多重防護の考え方に基づいて複数の安全機能が備え付けられている。

上記の原子炉の安全を確保する仕組みは、具体的には、「異常の発生防止」、「異常の拡大及び事故への進展防止」及び「周辺環境への放射性物質の異常放出防止」を図ることにより周辺住民の放射線被ばくを防止することである。

「異常の発生防止」は、原子炉施設の設計、建設及び運転の各段階で講じられ、設計段階では安全上余裕のある設計等が、建設段階では設計どおりの工事が施工されているか確認するための品質保証活動等が、運転段階では厳重な原子炉の監視、点検、保守等がそれぞれ行われている。

また、「異常の拡大及び事故への進展防止」の観点からは、異常を検出して原子炉を速やかに停止する機能（止める機能）が、「周辺環境への放射性物質の異常放出防止」の観点からは、原子炉停止後も放射性物質の崩壊により発熱を続ける燃料の破損を防止するために炉心の冷却を続ける機能（冷やす機能）及び燃料から放出された放射性物質の施設外への過大な漏出を抑制する機能（閉じ込める機能）がそれぞれ備え付けられている。

（2） 止める機能（原子炉停止機能）

原子炉を止める機能を担う設備は、原子炉停止系と呼ばれる。原子炉停止系は、原子炉に異常が発生した際に炉心における核分裂反応を停止させて出力を急速に低下させるため、炉心に大きな負の反応度（原子炉が臨界状態、すなわち核分裂を引き起こした数と同数の中性子が次の核分裂を引き起こす状態からずれている程度を示す指標で、この指標が負の値の場合には、原子炉は臨界未満の状態であり、その出力が低下する。）を与える設備である。

原子炉停止系の代表的な設備として制御棒がある。制御棒は、原子炉の反応度を制御するため中性子吸収材と構造材から構成されており、制御棒を燃料集合体の間に入れると中性子が吸収され、核分裂反応が抑制され、原子炉の出力が低下する。原子炉の異常時には燃料の損傷を防ぐため急速に制御棒を炉心に挿入して、原子炉を緊急停止（スクラム）させる。

その他の原子炉停止系の設備として、ホウ酸水注入系がある。これは、ホウ酸貯蔵タンク、ポンプ、テストタンク、配管、弁等から構成され、制御棒が挿入不能の場合に、原子炉に中性子吸収材であるホウ酸水を注入して負の反応度を与えて原子炉を停止する機能を有する。

福島第一原発各号機の原子炉にはいずれにも制御棒が設置されていた。

また、ホウ酸水注入系も設置されていた。

なお、本件地震発生の際、これらの「止める機能」は正常に作動した。

（3） 冷やす機能（原子炉冷却機能）

炉心に制御棒を挿入して原子炉を停止させた場合においても、燃料棒内に残存する多量の不安定な放射性物質の崩壊により発熱が続くことから、燃料の破損を防止するために炉心の冷却を続ける必要がある。この崩壊熱は、運転停止直後は運転時の6パーセント程度であり、運転停止数時間後でも運転時の1パーセント程度で、停止数か月後に至ってようやく運転時の0.1パーセントに低下する。そのため、原子炉を停止させた後も一定期間、冷却を継続する必要がある。

そこで、原子炉施設には通常の給水系の他に様々な注水系が備えられている。この注水系は、原子炉で発生する蒸気を駆動源とするタービン駆動ポンプ又は電動ポンプにより、原子炉へ注水する。また、注水系には、原子炉が高压の状態の場合でも注水が可能な高压のものと、原子炉の減圧をすることによって初めて注水が可能な低圧のものがある。

福島第一原発の各号機に設置されている原子炉冷却機能を有する主な設備は、以下のとおりである。

ア 1号機

1号機には、原子炉冷却機能を有する主な設備として、炉心スプレイ系（CS）2系統、非常用復水器（IC）2系統、高压注水系（HPCI）1系統、原子炉停止時冷却系（SHC）2系統及び原子炉格納容器冷却系（CCS）2系統が設置されている（政府事故調査中間報告書・資料Ⅱ-8）。

炉心スプレイ系（CS）とは、何らかの原因により冷却材喪失事故によって炉心が露出した場合に、燃料の過熱による燃料及び被覆管の破損を防ぐために、圧力抑制室（S/C）内の水を水源として、炉心上に取り付けられたノズルから燃料にスプレイすることによって、炉心を冷却する設備である。

非常用復水器（IC、アイソレーション・コンデンサー）とは、主蒸気管が破断するなどして主復水器が利用できない場合に、原子炉圧力容器内の蒸気を非常用の復水器タンクにより水へ凝縮させ、その水を炉内に戻すことによって、ポンプを用いずに炉心を冷却する設備である。最終的な熱の逃し先は大気である。

高压注水系（HPCI）とは、配管破断等を原因として冷却材喪失事故が発生したような場合に、原子炉圧力容器から発生する蒸気の一部を用いるタービン駆動ポンプにより、復水貯蔵タンク又は圧力抑制室（S/C）内の水を水源として、原子炉圧力容器内へ注水することによって炉心を冷却する設備である。

原子炉停止時冷却系（SHC）とは、原子炉停止後、炉心の崩壊熱並びに原子炉圧力容器及び冷却材中の保有熱を除去して、原子炉を冷却する設備である。

原子炉格納容器冷却系（CCS）とは、冷却材喪失事故が発生した際に、圧力抑制室（S/C）内の水を水源として、原子炉格納容器内にスプレイすることによって、原子炉格納容器を冷却する設備である。

イ 2号機から5号機まで

2号機から5号機までには、原子炉冷却機能を有する主な設備として、前記炉心スプレイ系（CS）2系統及び高压注水系（HPCI）1系統のほか、原子炉隔離時冷却系（R1C）1系統及び残留熱除去系（RHR）2系統が設置されている。

る。

原子炉隔離時冷却系（R C I C）とは、原子炉停止後に何らかの原因で給水系が停止した場合等に、原子炉压力容器から発生する蒸気の一部を用いるタービン駆動ポンプにより、復水貯蔵タンク又は圧力抑制室（S / C）内の水を水源として、蒸気として失われた冷却材を原子炉に補給し、炉心を冷却する設備である。設計思想上、原子炉隔離時冷却系（R C I C）は、主蒸気系（運転時の冷却設備）が隔離弁により閉鎖された場合の代替冷却設備であり、高圧注水系（H P C I）に比較してポンプの容量が小さく、また、非常用炉心冷却系（E C C S）の位置づけではない。

残留熱除去系（R H R）とは、原子炉停止時の残留熱の除去を目的とするもので、弁の切替操作により使用モードを変え、原子炉停止時冷却系（S H C）、低圧注水系（L P C I）及び原子炉格納容器冷却系（C C S）として利用できるようになっている。

ウ 6号機

6号機には、原子炉冷却機能を有する主な設備として、前記原子炉隔離時冷却系（R C I C）1系統及び残留熱除去系（R H R）3系統のほか、高圧炉心スプレー系（H P C S）1系統及び低圧炉心スプレー系（L P C S）1系統が設置されている。

高圧炉心スプレー系（H P C S）とは、配管破断等を原因として冷却材喪失事故が発生したような場合に、復水貯蔵タンク又は圧力抑制室（S / C）内の水を水源として、燃料にスプレーすることによって、炉心を冷却する設備である。

低圧炉心スプレー系（L P C S）とは、配管破断等を原因として冷却材喪失事故が発生したような場合に、圧力抑制室（S / C）内の水を水源として、炉心上に取り付けられたノズルから燃料にスプレーすることによって、炉心を冷却する設備である。

（４） 閉じ込める機能（格納機能）

原子炉施設の潜在的な危険性は、原子炉内に蓄積される放射性物質の放射能が極めて強いことにある。したがって、放射性物質の施設外への過大な放出を防止するための機能が原子炉施設には備えられており、この機能を格納機能という。福島第一原発にも、他の原子力発電所と同様、「閉じ込める機能」（格納機能）を有する次の設備が設置されていた。

格納機能を有するものの第一はペレットである。これは、原子炉の燃料そのものであり、化学的に安定な物質である二酸化ウランの粉末を陶器のように焼き固めたもので、放射性物質の大部分をこの中にとどめることができる。

第二は、燃料棒の周りを覆う被覆管である。ペレットは、被覆管の中に納められて燃料棒を構成している。この被覆管は気密に作られており、ペレットの外に出てくる放射性物質を被覆管の中にとどめることができる。

第三は、燃料棒が格納されている原子炉压力容器である。何らかの原因により、被覆管が破損すると放射性物質が冷却材中に漏出することとなるが、原子炉压力容器は高い圧力にも耐えられる構造となっており、また気密性も高いことから、その中に漏出した放射性物質をとどめることができる。

第四は、原子炉压力容器を包み込む原子炉格納容器である。原子炉格納容器は、鋼鉄製の容器であり、原子炉压力容器を含む主要な原子炉施設を覆っている。

第五は、原子炉格納容器が納められている原子炉建屋（R / B）である。

第3節 本件事故の概要

この節のうち、証拠番号の掲げがないものは、政府に設置された東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会作成の平成23年12月26日付け「中間報告書」（丙イ2）による認定である。

第1 本件地震及び本件津波の概要

1 本件地震

平成23年3月11日午後2時46分、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の地震（本件地震）が発生した。本件地震は、国内観測史上最大規模、世界観測史上4番目の規模であり、宮城県a g市で震度7、宮城県、福島県、茨城県及び栃木県の4県37市町村で震度6強を観測したほか、東日本を中心に、北海道から九州地方にかけての広い範囲で震度6弱から震度1を観測した。

本件地震は、西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界の広い範囲で破壊が起きたことにより発生した。

地震活動は、本震－余震型で推移しており、マグニチュード7.0以上の余震が5回、マグニチュード6.0以上の余震が82回、マグニチュード5.0以上の余震が506回発生するなど余震活動は非常に活発であった（これまでに観測された最大余震は、平成23年3月11日午後3時15分（本件地震から約29分後）に茨城県沖で発生したマグニチュード7.7の地震である。）。

[丙ロ3、4]

2 本件津波

本件地震に伴い、東北地方から関東地方北部の太平洋側を中心に、北海道から沖縄県にかけての広い範囲で津波（本件津波）が観測された。

各地の津波観測施設では、福島県a hで高さ9.3メートル、宮城県a i市a jで高さ8.6メートルなど、東北地方から関東地方北部の太平洋側を中心に非常に高い津波が観測されたほか、北海道から鹿児島県にかけての太平洋沿岸やa k諸島で1メートル以上の津波が観測された。また、岩手県沿岸では、10メートルを超える津波が到達していたことが判明したほか、北海道から四国に至る太平洋沿岸各地で数メートルの津波の痕跡が観測された。本件津波は、カナダ、米国、中南米等の太平洋沿岸においても観測され、米国、チリ等では最大高さ2メートルを超える津波が観測された。

[丙ロ3、4]

第2 本件事故の発生状況

1 概要

本件地震に際し、福島第一原発が位置する福島県a a郡a b町及びa a町において観測された最高震度は6強であり、震度5弱以下の余震が多数回観測された。

本件津波の第1波は、平成23年3月11日午後3時27分頃、福島第一原発に到達している。また、第2波は、同日午後3時35分頃に到達しており、その後も断続的に福島第一原発に津波が到達している。これらの津波により、福島第一原発の海側エリア及び主要建屋設置エリアはほぼ全域が浸水した。1号機から4号機側主要建屋設置エリアの浸水高は、O. P.

＋約 1 1. 5 メートルから＋約 1 5. 5 メートルであった。同エリアの敷地高は O. P. + 1 0 メートルであることから、浸水深（地表面からの浸水の高さ）は約 1. 5 メートルから約 5. 5 メートルであった。同エリアの南西部では、局所的に、O. P. + 約 1 6 メートルから＋約 1 7 メートルの浸水高が確認されており、浸水深は約 6 メートルから約 7 メートルであった。また、5 号機及び 6 号機側主要建屋エリアの浸水高は、O. P. + 約 1 3 メートルから＋約 1 4. 5 メートルであったが、同エリアの敷地高は O. P. + 1 3 メートルであることから、浸水深は約 1. 5 メートル以下であった。

2 電源設備の損傷・機能状況

本件地震発生後間もなく、外部電源設備の一部である遮断器、断路器等が損傷したことから送電線保護装置が作動し、外部電源設備はその機能を喪失し、福島第一原発は外部から受電することができなくなった。

福島第一原発では、外部電源喪失とほぼ同時に、かかる事態に備えて設置されていた非常用ディーゼル発電機が全号機で起動し、原子炉施設を安全に停止するために必要な交流電源が供給されていたものの、津波到達後間もなく、非常用ディーゼル発電機や電源盤の多くが本件津波により被水し、それらの機能を喪失するに至った。加えて、1 号機及び 2 号機では、直流電源も喪失する全電源喪失の状態となった。各号機の具体的状況は次のとおりである。

3 1 号機

平成 2 3 年 3 月 1 1 日午後 2 時 4 6 分頃、本件地震が発生し、1 号機は原子炉が自動停止した。本件地震によって、a b 線 1 号線、2 号線の発電所側受電用遮断器等が損傷したため、外部電源が喪失し、地震発生 1 分後に非常用ディーゼル発電機 (D/G) が起動した。

同日午後 2 時 5 2 分に非常用復水器 (IC) が自動起動したが、同日午後 3 時 3 分頃には手動で停止された。その後午後 3 時 3 0 分頃まで非常用復水器 (IC) 1 系統の手動操作を行い、原子炉圧力の範囲を制御する一方、圧力抑制室 (S/C) の冷却を行うため、原子炉格納容器冷却系 (CCS) 2 系統を起動した。

しかし、津波の影響により、同日午後 3 時 3 7 分頃、非常用ディーゼル発電機 (D/G) が停止し、全交流電源喪失の状態となった。さらに、タービン建屋地下 1 階にある直流電源盤が被水し、直流電源も喪失するに至った。

被告東電は、同日午後 3 時 4 2 分に原災法 1 0 条 1 項に基づく特定事象（全交流電源喪失）が発生したとして、保安院等に対してその旨報告した。

直流電源の機能喪失で原子炉水位の監視ができなくなり、注水状況の把握ができず、注水されていない可能性があるため、被告東電は、同日午後 4 時 3 6 分に原災法 1 5 条 1 項に基づく特定事象（非常用炉心冷却装置注水不能）が発生したとして、同日午後 4 時 4 5 分頃、保安院等にその旨報告した。その後、原子炉水位が確認できたことから一旦上記特定事象発生 の報告を解除する旨の報告を行ったが、原子炉水位を確認することができなくなり、同日午後 5 時 1 2 分頃、再度特定事象の報告を行った。

被告東電が行った解析評価によると、津波後に非常用復水器 (IC) が機能していないものと仮定し、本件地震発生後約 3 時間で燃料が露出し、その後 1 時間で炉心損傷が始まったものと推定している。また、保安院において、被告東電が実施した条件でクロスチェックをしたところ、本件地震発生後約 2 時間で燃料が露出し、その後 1 時間で炉心損傷が始まったとの結果を得ている。

同日午後 9 時 5 1 分頃、原子炉建屋の放射線量が上昇し、同日午後 1 1 時頃には、タービン建屋内で放射線量が上昇した。また、被告東電は、翌 1 2 日午前零時 5 5 分頃、原子炉格納容器のドライウェル (D/W) の圧力が 6 0 0 キロパスカル（絶対圧基準）を超えている可能性があるとして、保安院等に対し、原災法 1 5 条 1 項に基づく特定事象（原子炉格納容器圧力異常上昇）が同日午前零時 4 9 分に発生した旨報告した。同日午前 2 時 3 0 分頃には、同ドライウェル (D/W) の圧力計は 8 4 0 キロパスカル（絶対圧基準）を示すに至った。

一方、原子炉圧力容器の圧力は、同月 1 1 日午後 8 時 7 分頃は、6 9 0 0 キロパスカル（大気圧基準）を示していたのが、翌 1 2 日午前 2 時 4 5 分頃には、8 0 0 キロパスカル（大気圧基準。絶対圧基準では約 9 0 1 キロパスカル）を示し、原子炉格納容器のドライウェル (D/W) 圧力に近似する値となった。

同日午前 4 時頃以降から 1 号機のタービン建屋に設けられた送水口に消防ホースを接続し、原子炉への注水を開始した。

同日午前 6 時 5 0 分頃、経済産業大臣は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「炉規法」という。）6 4 条 3 項に基づき、手動による原子炉格納容器ベント（原子炉格納容器の中の圧力が高くなって、冷却用の注水ができなくなった原子炉格納容器が破損したりするのを避けるため、放射性物質を含む気体の一部を外部に排出させて圧力を下げる緊急措置）の実施命令を発出し、同日午後 2 時 3 0 分頃、ベントが成功したことが確認された。このベントにより大気中に放射性物質が放出されたと考えられている。

このベント作業と同時期にドライウェル (D/W) の圧力は低下したものの、同日午後 3 時 3 6 分に、高温になった燃料被覆管のジルコニウムの水反応によって生じたと考えられる水素が原因と思われる爆発が原子炉建屋内で発生し、原子炉建屋の屋根及び最上階の外壁が損壊し、原子炉建屋内の放射性物質が放出された。

4 2 号機

本件地震発生当時、2 号機は、定格熱出力一定運転を行っていた。本件地震が発生した後の平成 2 3 年 3 月 1 1 日午後 2 時 4 7 分、原子炉は、地震加速度大により緊急停止し、同時刻に制御棒が全挿入し未臨界となり、正常に自動停止した。また、本件地震により、a b 線 1 号線、2 号線の発電所側受電用遮断器等が損傷したため、外部電源が喪失した。このため、非常用ディーゼル発電機 (D/G) 2 台が自動起動した。

外部電源喪失により主蒸気隔離弁が閉止し、原子炉圧力容器の圧力が上昇したことから、同日午後 2 時 5 0 分に原子炉隔離時冷却系 (RCIC) を手動起動し、原子炉水位の上昇に伴う自動停止、手動起動を繰り返した。また、逃がし安全弁 (SRV) や原子炉隔離時冷却系 (RCIC) の作動による圧力抑制室 (S/C) の温度上昇のため、同日午後 3 時から午後 3 時 7 分にかけて、残留熱除去系 (RHR) ポンプを順次起動し、圧力抑制室 (S/C) の水を冷却した。

その後、同日午後 3 時 3 6 分頃から残留熱除去系 (RHR) ポンプは運転を順次停止しており、これについては、到来した津波による機能喪失と考えられる。同時刻には、津波による影響を受け、冷却用海水ポンプ又は電源盤、非常用母線の被水・水没等により非常用ディーゼル発電機 (D/G) 2 台の運転が停止、全交流電源喪失状態となった。また、残留熱除去系 (RHR) 海水ポンプが機能喪失したことにより、残留熱除去系 (RHR) の機能が喪失し、崩壊熱を最終ヒートシンクである海に移行させることができない状態となった。

被告東電は、同日午後 3 時 4 2 分に原災法 1 0 条 1 項に基づく特定事象（全交流電源喪失）が発生したとして、保安院等

に対してその旨報告した。

2号機についても、直流電源の機能喪失で原子炉水位の監視ができなくなり、注水状況の把握ができず、注水されていない可能性があるため、被告東電は、同日午後4時36分に原災法15条1項に基づく特定事象（非常用炉心冷却装置注水不能）が発生したとして、同日午後4時45分頃、保安院等にその旨報告した。

同日午後10時に2号機の原子炉水位計が復旧し、原子炉水位が維持されていることにより、原子炉隔離時冷却系（RCIC）の作動も確認された。なお、被告東電は、同日午後1時25分頃に原子炉水位の低下が確認されたことから、原子炉隔離時冷却系（RCIC）が停止したと判断し、保安院等に対し、原災法15条1項に基づく特定事象（原子炉冷却機能喪失）が発生したと報告した。

被告東電が行った解析評価では、原子炉隔離時冷却系（RCIC）の運転が継続されていたものの、原子炉格納容器からの漏洩を想定し、原子炉隔離時冷却系（RCIC）の停止と判断している同日午後1時25分から約5時間（地震発生後約75時間）で燃料が露出し、その後2時間で炉心損傷が始まったものと推定している。また、保安院による被告東電が実施した条件でのクロスチェックにおいても、おおむねの傾向は同様であり、同日午後6時頃（地震発生後約75時間）に燃料が露出し、その後2時間で炉心損傷が始まった結果となっている。

同日午後6時22分頃、2号機の原子炉水位計は、有効燃料頂部（TAF）－3700ミリメートルを示し、燃料棒が全部露出したと判断された。同日午後7時54分頃及び午後7時57分頃から消防車による海水の注入が開始されたが、同日午後8時30分頃から同日午後9時20分頃までの間、注水すると原子炉圧力が上昇して注水が停止し、再び原子炉圧力を下げたから注水するという現象が繰り返された。同日午後9時20分に2台の逃し安全弁（SRV）を開くことで原子炉の減圧を加速し、原子炉圧力容器への注水が進むようになった。

この間、被告東電は、同日午後10時50分に原災法15条1項に基づく特定事象（原子炉格納容器圧力異常上昇）が発生したとして、保安院等にその旨報告している。

なお、前記のとおり、同日午前6時50分頃、経済産業大臣は、炉規法64条3項に基づき、手動による原子炉格納容器ベントの実施命令を発出し、2号機について、同日午後4時頃から圧力抑制室（S/C）ベント、同日午前5時頃からドライウェル（D/W）ベントが実施されたが、ドライウェル（D/W）の圧力低下は確認されなかった。ドライウェル（D/W）の圧力低下が確認されたのは、同日午前11時25分頃であったが、圧力低下の原因は現在でも明らかでない。

5 3号機

本件地震発生当時、3号機は、定格熱出力一定運転を行っていた。本件地震が発生した後の平成23年3月11日午後2時47分、原子炉は、地震加速度大により緊急停止し、同時刻に制御棒が全挿入し未臨界となり、正常に自動停止した。また、本件地震前から工事により停電していたa b線3号線に加え、本件地震により、a e変電所の遮断器が自動遮断（トリップ）するとともに発電所内開閉所の受電用遮断器が損傷したため、a b線4号線からの供給も途絶し、外部電源が喪失した。このため、非常用ディーゼル発電機（D/G）2台が自動起動した。

外部電源喪失により主蒸気隔離弁が閉止し、原子炉圧力容器の圧力が上昇したことから、同日午後3時5分に原子炉隔離時冷却系（RCIC）を手動起動したが、原子炉水位の上昇に伴い、午後3時25分には自動停止した。

同日午後3時38分には、津波による影響を受け、3号機の冷却用海水ポンプ又は電源盤、非常用母線の被水・水没等により非常用ディーゼル発電機（D/G）2台の運転が停止、全交流電源喪失の状態となった。また、残留熱除去系（RHR）海水ポンプが機能喪失したことにより、残留熱除去系（RHR）の機能が喪失し、崩壊熱を最終ヒートシンクである海に移行させることができないう状態となった。ただし、3号機は、直流母線の被水を免れた。交流母線からの交直変換による電源供給は行われなくなったものの、バックアップ用の蓄電池により、他号機と比較して長時間、直流電源を要する負荷（原子炉隔離時冷却系（RCIC）弁や記録計等）に電源を供給した。

被告東電は、同日午後3時42分に原災法10条1項に基づく特定事象（全交流電源喪失）が発生したとして、保安院等に対してその旨報告した。

同日午後3時25分の原子炉隔離時冷却系（RCIC）停止に伴う水位低下により、同日午後4時3分に再度、原子炉隔離時冷却系（RCIC）を手動で起動したものの、翌12日午前11時36分に原子炉隔離時冷却系（RCIC）が停止した。この原子炉隔離時冷却系（RCIC）が停止した理由については、当該原子炉隔離時冷却系（RCIC）の機能喪失時刻が運転開始時から20時間以上経過しており、弁操作のための蓄電池が枯渇している可能性が高いが、この時点で停止した理由は不明である。

その後、高圧注水系（HPCI）が、同日午後零時35分に自動起動し、再び原子炉水位を回復させたが、翌13日午前2時42分に高圧注水系（HPCI）を手動停止した。

その後、原子炉隔離時冷却系（RCIC）の手動による起動を試みたが奏功せず、被告東電は、同日午前5時10分に原災法15条1項に基づく特定事象（原子炉冷却機能喪失）が発生したとして、保安院等にその旨報告した。

さらに、被告東電は、同日午前6時19分頃、保安院等に対し、3号機の原子炉水位が同日午前4時15分頃には有効燃料頂部（TAF）に到達していたものと考えられるとの報告を行った。

被告東電の平成26年8月6日付け「福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果～第2回進捗報告～」によれば、高圧注水系（HPCI）を手動で停止するより以前から、高圧注水系（HPCI）による注水が不十分であったため水位が低下し、平成23年3月13日午前2時30分頃に原子炉水位が有効燃料頂部（TAF）に達し、同日午前5時30分頃には燃料損傷が始まったと推定されている。

被告東電は、同日午前8時41分にウェットベントの操作を完了し、同日午前9時25分頃から消防車により消火系ラインからホウ酸を含む淡水注水を開始した。なお、同日午後1時12分には海水注水に切り替えられた。

同日午前11時1分、原子炉建屋上部で水素爆発と思われる爆発が発生し、オペレーティングフロアから上部全体とオペレーティングフロア1階下の南北の外壁及び廃棄物処理建屋が損壊した。これらの過程で放射性物質が環境中へ放出されたため、敷地周辺での放射線量は上昇した。

6 4号機

本件地震発生当時、4号機は定期検査中であり、シュラウド工事中のため原子炉内から全燃料を使用済燃料プールに取り出した状態であった。そのため、使用済燃料プールには比較的崩壊熱の高い燃料が1炉心分貯蔵されており、貯蔵容量159

0体の97パーセントとなる1535体が貯蔵されていた。

前記のとおり、平成23年3月11日、本件地震前から工事停電していたa b線3号線に加え、本件地震により、a e変電所の遮断器が自動遮断（トリップ）するとともに発電所内閉閉所の受電用遮断器が損傷したため、a b線4号線からの供給も途絶し、外部電源が喪失した。

本件地震による非常用ディーゼル発電機（D/G）の起動を証明する記録は存在しないが、燃料油タンクレベルの低下が確認されていることや非常用ディーゼル発電機（D/G）から給電される機器が運転されていることから、非常用ディーゼル発電機（D/G）1台（他の1台は点検中）は起動したと推定される。このように、外部電源喪失により使用済燃料プールの冷却ポンプも停止したが、外部電源喪失に伴い、非常用ディーゼル発電機（D/G）からの給電を受ける残留熱除去系（RHR）等を利用することが可能であった。しかしながら、当該切替えには現場操作が必要であり、津波到達前には起動するには至らなかったと考えられる。

同日午後3時38分には、津波の影響を受けて、冷却用海水ポンプ又は電源盤の被水等により非常用ディーゼル発電機（D/G）1台の運転が停止したことにより、全交流電源喪失の状態となり、使用済燃料プールの冷却機能及び補給水機能が喪失した。

その後、4号機使用済燃料プールは冷却機能を失い、3月14日午前4時8分には水温が84度に上昇した。

翌15日午前6時頃、原子炉建屋において爆発が発生し、オペレーティングフロア1階下から上部全体と西側と階段沿いの壁面が損壊した。さらに、同日午前9時38分には原子炉建屋4階北西付近で火災が発生していることが確認され、翌16日午前5時45分頃にも、原子炉建屋3階北西付近で火災が発生していることが確認された。

同日、3号機へのヘリコプターによる放水のための線量確認の際に、4号機のオペレーティングフロア近辺までヘリコプターが接近し、その際、4号機使用済燃料プールの水面を目視により観測し、燃料が露出していないことを確認した。20日以降、集中的な注水を実施したことにより、使用済燃料プールの水位は回復し、以後、定期的な注水により満水付近で水位が管理された。使用済燃料プールの水位の維持に影響を与えるような破損は生じておらず、燃料の露出はなかった。

7 5号機

本件地震発生当時、5号機は、定期検査のため、燃料を入れた状態で原子炉を停止させた状態であった。平成23年3月11日、本件地震の発生により、外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機（D/G）2台が自動起動した。

その後、同日午後3時40分頃には、津波の影響を受けて非常用ディーゼル発電機（D/G）が停止し、全交流電源喪失の状態となった。また、冷却用海水ポンプが機能喪失したことにより、残留熱除去系（RHR）が使用できない状態となった。

同月12日午前6時6分頃、圧力容器頂部の弁を開状態として減圧操作を実施したが、その後も、崩壊熱の影響により原子炉圧力は緩やかに上昇した。

同月13日、6号機の空冷式非常用ディーゼル発電機（D/G）からの電源融通を受け、5号機の復水移送ポンプを使用して、炉内への注水が可能となったため、同月14日午前5時頃、逃がし安全弁（SRV）を開操作して減圧操作を実施し、併せて、同日午前5時30分頃、復水貯蔵タンクからの水を原子炉へ補給した。その後も逃がし安全弁（SRV）の開操作をして原子炉減圧を行い、注水することを繰り返し、原子炉圧力及び原子炉水位を制御した。

同月19日午前1時55分頃、仮設の海水ポンプを起動し、残留熱除去系（RHR）を復旧させ、残留熱除去系（RHR）の系統構成を切り替えることで使用済燃料プールと原子炉の冷却を交互に行い、同月20日午後2時30分頃、冷温停止（〈1〉圧力容器底部の温度がおおむね摂氏100度となっていること、〈2〉格納容器からの放射性物質の放出を管理し、追加的放出による公衆被ばく線量を大幅に抑制していることの2条件を維持している状態）となった。

8 6号機

本件地震発生当時、6号機は、5号機と同じく、定期検査のため、燃料を入れた状態で原子炉を停止させた状態であった。平成23年3月11日、本件地震の発生により、外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機（D/G）3台が自動起動した。

その後、同日午後3時40分頃には、津波の影響を受けてA系及び高圧炉心スプレイ系（HPCS）用の非常用ディーゼル発電機（D/G）が停止したが、B系の空冷式非常用ディーゼル発電機（D/G）は、機能喪失に至らなかった。

崩壊熱により原子炉圧力が緩やかに上昇したが、空冷式非常用ディーゼル発電機（D/G）が機能を維持していたため、同月13日午後1時20分頃、6号機の復水移送ポンプを起動した後、復水補給水系から残留熱除去系（RHR）を介して原子炉へ注水するラインを構成し、同月14日以降、逃がし安全弁（SRV）による減圧を実施し、併せて復水移送ポンプにより復水貯蔵タンクからの水を原子炉へ補給する操作を繰り返し、原子炉圧力及び原子炉水位を制御した。

同月19日午後9時26分頃、仮設の海水ポンプを起動し、残留熱除去系（RHR）を復旧させ、残留熱除去系（RHR）の系統構成を切り替えることで使用済燃料プールと原子炉の冷却を交互に行い、同月20日午後7時27分頃、冷温停止となった。

第4節 過去の国内外の原子力発電所事故

第1 スリーマイルアイランド原子力発電所事故

昭和54年3月28日、米国a 1州a m島上の原子力発電所2号炉（加圧水型原子炉（PWR））が、給水喪失という事象から炉心損傷にまで至った。事故の重大さを0から7の8段階にレベル分けした国際原子力事象評価尺度（INES）のレベルは5（広範囲な影響を伴う事故）とされた。この事故における核燃料の損傷により、大量の放射性物質が一次冷却水中に漏出され、環境へ放出された。

第2 チェルノブイリ原子力発電所事故

昭和61年4月26日、当時のソビエト連邦ウクライナ共和国のチェルノブイリ発電所4号炉において、原子炉出力が異常に上昇し、燃料の過熱、激しい蒸気の発生、圧力管の破壊、原子炉と建屋の構造物の一部破損、燃料及び黒鉛ブロックの一部飛散、火災に進み放射性物質がウクライナ、ベラルーシ、ロシア等へ飛散し、半径30キロメートル圏内の住民約13万5000人が避難した。INESのレベルは7（深刻な事故）とされた。

第3 フランスのルブレイエ原子力発電所事故

平成11年12月27日、フランスのルブレイエ原子力発電所において、暴風雨の影響で外部電源が失われ、非常用電源が起動したが、高潮と満潮が重なりa n河口に波が押し寄せた結果、河川が増水し、川の水が洪水防水壁を越えて浸入し、1

号機と2号機でポンプと電源設備が浸水して冷却機能が喪失した。直流電源の稼働が可能であり、また、当時停止していた4号機の再起動等で所内の電源は復旧し、過酷事故には至らなかった。洪水防水壁は最大潮位を考慮していたが、これに加わる波の動的影響を考慮していなかったために洪水防止壁が押し流されたことが原因だと分析された。

第4 a o 原子力発電所の全交流電源喪失事故

平成13年3月18日、台湾南端にあるa o 原子力発電所において全交流電源喪失事故が発生した。これは、345kVの外部電源が塩分を含む霧によって不安定になり、過電圧・過電流によって、非常用電源母線（電流を分配する太い幹線）につながる遮断器が焼損・地絡（アース、大地と電氣的接続が生ずること）が発生し、外部電源が切り離されたために2系統ある非常用母線がいずれも外部電源喪失に至り、さらに非常用ディーゼル発電機の起動失敗により、全交流電源喪失に至った事故である。

第5 スマトラ沖津波によるインドのマドラス原子力発電所の非常用海水ポンプ水没

平成16年12月26日、スマトラ沖地震が発生した。インド南部の海岸線にあるマドラス原子力発電所において、2号炉は当時ほぼ定常運転中であつたところ、取水トンネルを通過して海水がポンプハウス内に入り込み、水が復水器冷却ポンプの途中までに上昇したため、当該ポンプが停止した。コントロール室で海水の異常を知らせる警報が鳴り、担当者が手でタービンを停止し、その結果原子炉も停止した。停止したポンプは、復水器冷却ポンプの全て、1台を除くプロセス海水ポンプの全て、非常用プロセス海水ポンプの全てであつた。1台のプロセス海水ポンプは運転可能であつてプロセス水熱交換機の冷却水を供給したこと、外部電源は利用可能であつたこと、敷地は海面から約6メートル、コントロール室等の主要部分はそれより約20メートル高いところにあつたこと等から、それ以上の被害はなかつた。

第5節 原子力関連法令等の定め、

第1 本件事故前の原子力関連法令等の定め

1 原子力関連法令の概要

我が国の原子力安全に関する法体系では、我が国の原子力利用に関する基本的理念を定義する原子力基本法の下、政府が行う安全規制を規定した炉規法、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（以下「放射線障害防止法」という。）などが制定されている。また、原子炉施設を電気工作物の観点から規制する電気事業法、原子力災害への対応を規定した原災法など、原子力安全を確保するために必要な法律が整備されている。

これらの法律以外にも、原子力委員会又は原子力安全委員会が安全審査を行っていた際に用いられていた指針類が存在し、これらの指針類は規制行政が安全審査を行う際にも用いられていた。

原子力関連法令のうち主なものは次のとおりである。

2 原子力基本法（昭和30年12月19日公布）

原子力基本法は、原子力の研究、開発及び利用を推進することによって、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上に寄与することを目的とする法律であり（1条）、基本方針として、原子力の研究、開発及び利用は、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとするを定めている（2条）。

また、原子力の研究、開発及び利用に関する国の施策を計画的に遂行し、原子力行政の民主的な運営を図るため、内閣府に原子力の研究、開発及び利用に関する事項（安全の確保のための規制の実施に関する事項を除く。）について企画し、審議し、及び決定する機関として原子力委員会及び原子力の研究、開発及び利用に関する事項のうち、安全の確保に関する事項について企画し、審議し、及び決定する機関として原子力安全委員会を置くことを定めている（4条、5条）。

3 炉規法（昭和32年6月10日公布）

炉規法は、原子力基本法の精神にのっとり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の利用が平和の目的に限られ、かつ、これらの利用が計画的に行われることを確保するとともに、これらによる災害を防止し、及び核燃料物質を防護して、公共の安全を図るために、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制を行うほか、原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束を実施するために、国際規制物資の使用等に関する必要な規制を行うことを目的とする法律である（1条）。

同法は、発電の用に供する原子炉（実用発電用原子炉）を設置しようとする者について、政令で定めるところにより、経済産業大臣の許可を受けなければならないこと（23条1号）、経済産業大臣は、上記許可の申請があつた場合においては、その申請が、〈1〉原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと、〈2〉その許可をすることによって原子力の開発及び利用の計画的な遂行に支障を及ぼすおそれがないこと、〈3〉その者に原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があり、かつ、原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること、〈4〉原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質（使用済燃料を含む。以下同じ。）、核燃料物質によって汚染された物（原子核分裂生成物を含む。以下同じ。）又は原子炉による災害の防止上支障がないものであることに適合していると認めるときでなければ、許可をしてはならないこと（24条1項）等を定めている。

[丙ハ11]

4 電気事業法（昭和39年7月11日公布）

電気事業法は、電気事業の運営を適正かつ合理的ならしめることによって、電気の利用者の利益を保護し、及び電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持及び運用を規制することによって、公共の安全を確保し、及び環境の保全を図ることを目的とする法律である（1条）。

同法は、原子炉等の事業用電気工作物を察知する者は、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにするために、事業用電気工作物を経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない（39条1項）、経済産業大臣は、事業用電気工作物が39条第1項の経済産業省令で定める技術基準に適合していないと認めるときは、事業用電気工作物を設置する者に対し、その技術基準に適合するように事業用電気工作物を修理し、改造し、若しくは移転し、若しくはその使用を一時停止すべきことを命じ、又はその使用を制限することができること（40条）等を定めている。

なお、実用発電用原子炉は、炉規法による規制のほか、電気事業の一形態として、電気事業法による規制も受けているところ、電気事業の用に供する原子炉施設については、炉規法73条において、同法27条から29条までの設計及び工事方法の認可、使用前検査、溶接検査及び施設定期検査の規定の適用が除外され、これに相当する電気事業法に基づく規制が適用されていた。