

(甲A1・89頁、甲A2本文編・399頁、甲A45・17頁)

23 長期評価の改訂に関する意見交換会、原子力安全・保安院によるヒアリング

(1) 平成23年3月3日、文部科学省において、地震調査研究推進本部の長期評価の改訂に関する情報交換会が開催された。被告は、同情報交換会において、文部科学省に対し、「貞観三陸沖地震の震源はまだ特定できていないと読めるようにしてほしい。改訂案は貞観三陸沖地震が繰り返し発生しているかのようにも読めるので、表現を工夫してほしい。」などと要請した。(甲A2本文編・404頁)

(2) 平成23年3月7日、原子力安全・保安院において、被告に対するヒアリングが行われた。被告は、原子力安全・保安院に対し、同日3日に文部科学省において開催された情報交換会の概要を説明するとともに、福島第一原発及び福島第二原発における津波評価、対策の現状につき、以下のとおり、説明した。(甲A2本文編・404頁、甲A67)

ア 平成14年長期評価に対応した断層モデルに基づいて試算した福島第一原発及び福島第二原発における想定波高の数値は、〈1〉1896年の明治三陸地震のモデルを用いた場合には、福島第一原発の1号機付近でO. P. +8.7m、2号機付近でO. P. +9.3m、3号機及び4号機付近でO. P. +8.4m、5号機及び6号機付近でO. P. +10.2m、敷地南部でO. P. +15.7m、福島第二原発の1号機付近でO. P. +7.6m、2号機付近でO. P. +7.2m、3号機付近でO. P. +7.8m、4号機付近でO. P. +8.2mとなり、〈2〉1677年の房総沖地震のモデルを用いた場合には、福島第一原発の1号機付近でO. P. +6.8m、2号機付近でO. P. +7.3m、3号機付近でO. P. +7.2m、4号機付近でO. P. +7.3m、5号機付近でO. P. +8.7m、6号機付近でO. P. +9.0m、敷地南部でO. P. +13.6m、福島第二原発の1号機付近でO. P. +6.0m、2号機付近でO. P. +5.6m、3号機付近でO. P. +5.3m、4号機付近でO. P. +5.8m(各号機の水位はポンプ位置の水位)となる。

イ 平成22年12月の津波評価部会での審議における三陸沖北部からi q沖の海溝寄りプレート間の大地震(津波地震)の考察において、福島県を含む南部領域については、1677年の房総沖地震を参考に波源を設定する旨の方針が出されている。

ウ 貞観津波に関するL論文の断層モデルを用いて試算した福島第一原発及び福島第二原発における想定波高の数値は、それぞれ福島第一原発で8.7mから9.2mまで、福島第二原発で7.8mから8.0mまでとなる(不確実性のため、二、三割程度津波水位が高くなる可能性がある。用いた断層モデルは、平成21年9月の説明に用いたものと同じであるが、潮位データをより安全サイドに立って採用した。)

エ 福島第一原発及び福島第二原発の津波対策については、平成24年10月を目途に結論が出される予定の土木学会における検討結果いかんでは、津波対策として必要とされ得る対策工事の内容を検討しているが、同月までに対策工事を完了させるのは無理である。

第2款 本件地震の発生から本件事故に至るまでの経緯等

1 本件地震の発生

(1) 平成23年3月11日午後2時46分、まず、第1段階として、三陸沖南部海溝寄りの領域(宮城県a k半島の東南東約130km付近の深さ24kmの地点)において海溝型地震が発生し、それに連動して、プレート境界の深部に当たる宮城県沖の陸寄りの領域で岩石破壊を招き、第2段階として、これに連動して、宮城県沖の日本海溝付近の領域で50mにも及ぶ海底の動きを伴う津波地震が発生し、第3段階として、宮城県沖の日本海溝付近の領域における異常なずれに引きずられて、三陸沖中部、福島県沖、茨城県沖の領域に岩石破壊が広がっていった。

本件地震の震源域は、日本海溝下のプレート境界面に沿って、岩手県沖から茨城県沖までの長さ約400km以上、幅約200km以上、深さ約5kmから約40kmに及び、本件地震のマグニチュード(M)は9.0に達するものであった。

本件地震は、国内観測史上最大規模であり、宮城県a 1市で震度7が観測されたほか、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強が観測された。

(甲A2本文編・15頁、甲A305の1・34頁、甲A307の2・66頁～67頁、甲A309・34頁～35頁)

(2) なお、地震調査研究推進本部が本件地震発生当日である平成23年3月11日に発表した「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の評価」では、「今回の地震の震源域は、岩手県沖から茨城県沖までの広範囲にわたっていると考えられる。地震調査委員会では、宮城県沖・その東の三陸沖南部海溝寄りから南の茨城県沖までの個別の領域については地震動や津波について評価していたが、これらすべての領域が連動して発生する地震については想定外であった。」とされている。(甲A309・23頁)

2 本件津波の到来

(1) 平成23年3月11日午後3時27分頃、福島第一原発に本件津波の第1波が到来し、海側エリアの全域が浸水した。また、同日午後3時35分頃、本件津波の第2波が到来し、主要建屋設置エリアの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11.5m～約15.5mであり、同エリアの南西部では、局所的に、O. P. +約16m～約17mであった。また、5号機及び6号機側主要建屋設置エリアの浸水高は、O. P. +約13m～約14.5mであった。

(甲A2本文編・19頁、甲A357、甲A358、甲A362、甲A366)

(2) なお、中央防災会議の「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」(甲A58)が平成23年9月28日に取りまとめた「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査部会報告」では、本件津波の特徴について、「今回の津波は、従前の想定をはるかに超える規模の津波であった。我が国の過去数百年の地震発生履歴からは想定することができなかったマグニチュード9.0の規模の巨大な地震が、複数の領域を連動させた広範囲の震源域をもつ地震として発生したことが主な原因である。」とされている。

また、被告の平成23年7月8日付け「福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における平成23年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の調査結果に係る報告(その2)(概要版)」(甲A358の2)には、「推定された波源モデルはマグニチュード(Mw)9.1です。」と記載されている。

3 本件事故に関する状況

(1) 1号機

ア 1号機の原子炉は、平成23年3月11日午後2時46分の本件地震発生に伴い、自動停止した。また、全外部電源が喪失したことに伴い、同日午後2時47分頃、非常用ディーゼル発電機(DG)が自動起動し、同日午後2時52分頃、非

常用復水器（IC）が自動起動した。（甲A4・31頁）

本件津波の第2波によって、タービン建屋（T/B）の大部搬入口、入退域ゲート及び機器ハッチからタービン建屋（T/B）に海水が侵入し、さらに、タービン建屋（T/B）に連結されていたコントロール建屋（C/B）に海水が侵入した。（甲A358）

その結果、タービン建屋（T/B）1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤（M/C）、コントロール建屋（C/B）に設置されていたパワーセンター（P/C）、タービン建屋（T/B）地下1階に設置されていた非常用ディーゼル発電機（DG）が浸水するなどして、非常用ディーゼル発電機（DG）2機（1号機A系、1号機B系）がいずれも停止したため、同日午後3時37分頃、全交流電源が喪失する状態となった。さらに、コントロール建屋（C/B）地下1階に設置されていた直流主母線盤が浸水するなどして、全ての直流電源を喪失し、同日午後3時50分頃までに、原子炉水位その他のパラメータを監視することができなくなった。（甲A2本文編・92頁、甲A358）

非常用復水器（IC）は、全電源喪失と同時に、フェールセーフ機能で自動的にバルブが閉まり、非常用復水器（IC）の機能はほとんど失われた。しかし、原子炉の水位その他のパラメータを監視することができなくなっていたため、非常用復水器（IC）がフェールセーフ機能で停止したことにほとんど誰も気付かず、その後、半日以上の間、原子炉への注水がない状態が続いた。同日夕方から炉心が露出し始め、同日深夜には、大きな炉心損傷に至っていた可能性が高い。（甲A1・145頁～146頁、甲A2本文編・93頁、甲A4・31頁・52頁～59頁・71頁、甲A5・51頁～54頁）

平成23年3月11日午後11時50分頃、ドライウェル（D/W）の圧力が異常に高いことが判明し、福島第一原発のds所長は、非常用復水器（IC）の機能が停止していることを認識した。そこで、ds所長は、同月12日午前零時6分頃、1号機の格納容器ベントの準備を進めるよう指示を出した。しかし、ベントの準備は大幅に手間取り、その間に、炉心損傷並びに圧力容器及び格納容器からの放射性物質の漏洩は進行した。同日午前4時頃、消防車による淡水注入が開始されたが、注水量は不十分なものであり、さらに炉心損傷が進行した。（甲A2本文編・143頁、甲A4・31頁・59頁～66頁、甲A5・56頁～57頁）

その後、同日午後零時30分頃にベントの準備が完了し、同日午後2時30分頃にベントが実施された。（甲A2本文編・155頁、甲A4・66頁、甲A5・58頁）

同日午後3時36分、原子炉建屋（R/B）内に漏洩していた水素により、1号機の原子炉建屋（R/B）が水素爆発を起こし、同建屋の屋根及び最上階の外壁が破損した。これは、長時間圧力容器内に注水されなかったことで、ジルコニウム水反応により大量の水素が発生し、圧力容器から格納容器を通じて原子炉建屋（R/B）内に水素が漏洩していたものと考えられる。（甲A2本文編・165頁、甲A4・31頁・67頁・110頁～112頁、甲A5・59頁）

平成23年3月12日午後7時4分、1号機への海水注入が開始され、その後、継続的に行われていたが、同月14日になって、3号機の逆洗弁ピットからの取水が不可能となり、1号機への海水注入は停止された。同日午前9時過ぎに、逆洗弁ピットに海水を補給するラインの敷設が完了したが、3号機で水素爆発が発生したことなどから、1号機への海水注入の再開は同日午後8時30分頃となり、19時間以上1号機への海水注水は中断していたこととなる。そのため、1号機では、炉心損傷がさらに進行し、圧力容器及び格納容器からの放射性物質の漏洩が続いた可能性が高い。（甲A4・31頁・68頁～72頁、甲A5・61頁）

（2） 2号機

ア 2号機の原子炉は、同月11日午後2時46分の本件地震発生に伴い、自動停止した。また、全外部電源が喪失したことに伴い、同日午後2時47分頃、非常用ディーゼル発電機（DG）が自動起動し、同日午後2時50分頃、原子炉への注水ポンプが停止したため、運転員は、原子炉隔離時冷却系（RCIC）を手動で起動した。（甲A2本文編・79頁～80頁）

本件津波の第2波によって、タービン建屋（T/B）の大部搬入口、1号機との連絡通路、機器ハッチ及び非常用ディーゼル発電機（DG）吸気ルーバからタービン建屋（T/B）に海水が侵入し、さらに、タービン建屋（T/B）に連結されていたコントロール建屋（C/B）に海水が侵入した。（甲A358）

その結果、タービン建屋（T/B）地下1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤（M/C）、運用補助共用施設地下1階に設置されていた非常用ディーゼル発電機（DG）が浸水するなどして、同日午後3時41分頃、全交流電源が喪失する事象となった。また、コントロール建屋（C/B）地下1階に設置されていた直流主母線盤が被水するなどして、全ての直流電源を喪失し、原子炉水位その他のパラメータを監視することができなくなった。（甲A2本文編・91頁～93頁、甲A4・93頁～94頁、甲A5・67頁、甲A358）

全電源喪失の直前の同日午後3時39分頃、運転員は、一旦停止していた原子炉隔離時冷却系（RCIC）を手動で起動した。その結果、原子炉隔離時冷却系（RCIC）が作動して注水が実施され、原子炉水位は高めに確保された。また、圧力抑制室（S/C）を冷却していた格納容器冷却系（CCS）及び残留熱除去系（RHR）は、本件津波の影響で海水ポンプが機能不全に陥って、停止した。（甲A2本文編・94頁、甲A4・33頁・95頁、甲A5・67頁～68頁）

2号機では、パワーセンター（P/C）が一部機能していたため、同日夕方頃、タービン建屋（T/B）南側に電源車を配置し、電源車をパワーセンター（P/C）の冷却系統に接続して電源復旧作業が行われた。（甲A2本文編・162頁）

また、同じ頃、原子炉建屋（R/B）及びタービン建屋（T/B）内に立ち入り、消火系から復水補給水系（ポンプを利用して発電所の運転に必要な様々な水を供給する系統）に接続する電動弁を手動で開けるなど、原子炉内に消火系から注水可能なラインを構成する作業が行われた。そのため、その後、消防車を用いた消火系注水が可能となった。（甲A2本文編・128頁）

平成23年3月12日午前零時6分頃、ds所長は、格納容器内の高圧化を防止するため、1号機と併せて、格納容器ベントを実施する準備を進めるよう指示した。（甲A2本文編・144頁、甲A4・33頁・95頁）

同日午後3時36分頃、1号機の原子炉建屋（R/B）で水素爆発が発生し、2号機のタービン建屋（T/B）南側から電源車に接続するために敷設していたケーブルが損傷した。（甲A2本文編・163頁）

原子炉隔離時冷却系（RCIC）は、同日午後1時頃から行われた確認作業によって、まだ作動していることが確認された。原子炉隔離時冷却系（RCIC）の水源は、同日午後4時30分頃まで復水貯蔵タンクを利用していたが、この水源が枯渇するおそれがあったため、この頃から水源を圧力抑制室（S/C）に変更された。（甲A4・94頁～95頁）

同月12日午後5時30分頃、ds所長は、原子炉建屋(R/B)内の線量が上昇する前に格納容器ベントラインを完成しておくよう指示し、S/Cベント弁(空気作動弁(AO弁))の開操作が実施され、同月13日午前11時頃、ラブチャーディスクを除き、格納容器ベントラインが完成した。(甲A2本文編・209頁、甲A4・95頁)

ウ 平成23年3月13日午後零時過ぎ頃、ds所長は、2号機の原子炉隔離時冷却系(RCIC)が停止した場合に速やかに海水注入に切り替えるため、2号機の原子炉に海水注入する準備を進めるよう指示した。その後、消防車を配置してホースの敷設を実施し、同日夕方頃までに2号機への海水注入ラインを完成させた。(甲A2本文編・193頁)

エ 平成23年3月14日午前11時1分頃、3号機原子炉建屋(R/B)で水素爆発が発生し、その影響で、2号機のS/Cベント弁(AO弁(大))が閉となった。また、消防車の消防ポンプが作動停止し、消防ホースも破損して使用不能となった。(甲A2本文編・217頁、甲A4・33頁・96頁)

同日午後零時頃以降、原子炉隔離時冷却系(RCIC)の機能が低下し、同日午後1時頃に停止した。それに伴い、原子炉水位の低下が顕著となった。(甲A1・149頁、甲A2本文編・218頁・229頁、甲A4・33頁・96頁)

同日午後2時43分頃、3号機の水素爆発でダメージを受けていた注水ラインが復旧した。しかし、2号機では、主蒸気逃し安全弁(SR弁)の操作に時間を費やしていたため、圧力容器の減圧が遅れ、注水を行うことができない状態が続き、同日午後6時22分頃、圧力容器内の燃料棒が全部露出したと考えられる。その後、同日午後7時3分頃、手間取っていた主蒸気逃し安全弁(SR弁)の開操作によりやく成功し、注水可能な程度まで圧力容器を減圧することができ、同日午後7時57分頃、連続注水が可能となった。(甲A1・149頁、甲A2本文編・219頁、222頁、甲A5・69頁)

同月14日午後4時頃、S/Cベント弁の開操作を開始したが、S/Cベント弁の開状態を維持することはできなかった。そのため、S/Cベント弁(空気作動弁(AO弁))小弁の開操作も実施し、同日午後9時頃、ラブチャーディスクを除く格納容器ベントラインを完成させた。(甲A2本文編・218、228～230頁)

格納容器ベントライン(圧力抑制室(S/C)側)を構成したにもかかわらず、ドライウエル(D/W)圧力計が異常上昇したため、同日午後11時35分頃、ds所長は、D/Wベント弁(空気作動弁(AO弁))小弁の開操作を行い、D/Wベントの実施を決定した。(甲A2本文編・230頁～231頁)

オ 平成23年3月15日午前零時過ぎ頃、ラブチャーディスクを除く格納容器ベントライン(ドライウエル(D/W)側)が構成された。しかし、その後も顕著な圧力低下傾向は認められなかったため、D/Wベント弁(空気作動弁(AO弁))小弁の開状態は維持できなかったものと考えられる。

同日午前7時20分、D/W圧力は0.63MPaを記録していたが、同日午前11時25分、D/W圧力は0.056MPaという大気圧に近い値まで急落した。この間に、格納容器に大きな損傷が生じた可能性が高い。(甲A1・150頁、甲A4・34頁、甲A5・71頁～72頁)

(3) 3号機

ア 3号機の原子炉は、平成23年3月11日午後2時46分の本件地震発生に伴い、自動停止し、また、全外部電源が喪失したことに伴い、同日午後2時48分頃、非常用ディーゼル発電機(DG)が自動起動し、その後、運転員は、原子炉隔離時冷却系(RCIC)を手動で起動したが、同月11日午後3時25分、原子炉水位が高くなり、原子炉隔離時冷却系(RCIC)が自動停止した。(甲A2本文編・83頁)

その頃、3号機の原子炉圧力が高くなり、主蒸気逃し安全弁(SR弁)の安全弁機能が働いて、主蒸気逃し安全弁(SR弁)が自動的に開き、主蒸気逃し安全弁(SR弁)から圧力抑制室(S/C)に蒸気が噴き出して、圧力抑制室(S/C)の水温が上昇していた。そのため、運転員は、格納容器冷却系(CCS)を起動させることも考えたが、この頃、大津波警報が出ていたことから、仮にポンプ起動後に津波が到達すれば、引き波の影響で水位が低下してポンプで水を吸い上げられず、ポンプが空回りして故障するおそれがあった。そこで、運転員は、1号機、2号機と異なり、ポンプを起動せず、様子を見ることにした。(甲A2本文編・83頁)

本件津波の第2波によって、タービン建屋(T/B)の大部搬入口、入退域ゲート及び非常用ディーゼル発電機(DG)吸気ルーバからタービン建屋(T/B)に海水が侵入した。(甲A358)

その結果、タービン建屋(T/B)地下1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤(M/C)、パワーセンター(P/C)及び非常用ディーゼル発電機(DG)が浸水するなどして、非常用ディーゼル発電機(DG)2機(3号機A系、3号機B系)がいずれも停止し、同日午後3時38分頃、全交流電源が喪失した。(甲A2本文編・95頁、甲A358)

他方、3号機の直流主母線盤は、タービン建屋(T/B)中地下階にあったことから、被水を免れた。そのため、3号機では、原子炉圧力や水位などの主要なパラメータを計測機器で確認することができ、また、直流電源で操作可能な原子炉隔離時冷却系(RCIC)及び高圧注水系(HPCI)がいずれも起動可能であった。(甲A2本文編・95頁、甲A5・61頁、甲A358)

運転員は、同日午後4時3分、中央制御室において、原子炉隔離時冷却系(RCIC)を手動で起動し、制御盤上の計測機器によって吐出圧力や回転数を確認しながら運転状況を監視し、原子炉隔離時冷却系(RCIC)が停止すれば速やかに高圧注水系(HPCI)を起動できるよう備えていた。(甲A2本文編・95頁、甲A5・61頁～62頁)

イ 平成23年3月12日午前11時36分、原子炉隔離時冷却系(RCIC)が何らかの原因で停止した。運転員は、原子炉隔離時冷却系(RCIC)の再起動を試みたが、再起動することはできなかった。(甲A2本文編・136頁・164頁・170頁)

同日午後零時35分頃、圧力容器内の水位低下を検知して、高圧注水系(HPCI)が自動起動した。しかし、高圧注水系(HPCI)は、定格965トン/hという大きな注水能力を持っているため、短時間の運転で原子炉水位が急激に上昇し、高圧注水系(HPCI)は直ちに自動停止してしまう。そして、再起動には多くの電気を必要とするから、バッテリーの消耗が大きくなる。そのため、運転員は、高圧注水系(HPCI)のテスト配管の電動弁を開操作して、原子炉に注入するラインと水源である復水貯蔵タンクに戻るラインを作り、高圧注水系(HPCI)の流量を調節して、運転を行った。(甲A2本文編・165頁・170頁、甲A4・78頁、甲A5・62頁)

同日午後5時30分頃、ds所長は、ベント準備の指示を出した。(甲A4・78、79頁)

ウ 運転員は、発電所対策本部に相談した上で、平成23年3月13日午前2時42分頃、中央制御室において、高圧注水系(HPCI)を手動で停止した。これは、高圧注水系(HPCI)に通常と異なる運転を続けさせると故障の危険があり、また、主蒸気逃し安全弁(SR弁)を開けて減圧を行えば、代替手段であるディーゼル駆動消火ポンプ(D/DFP)に

よる低圧注水が可能と考えられたからである。(甲A2本文編・171頁、甲A4・79頁、甲A5・62頁～63頁)

運転員は、同日午前2時45分頃及び午前2時55分頃、中央制御室において、減圧のために、制御盤上の遠隔手動操作によって、主蒸気逃し安全弁(SR弁)の開操作を行ったが、開状態にはならなかった。(甲A2本文編・172頁、甲A5・63頁)

運転員は、同日午前3時35分頃、高圧注水系(HPCI)及び原子炉隔離時冷却系(RCIC)の再起動を試みたが、再起動することはできなかった。(甲A2本文編・174頁、甲A5・63頁)

高圧注水系(HPCI)の冷却効果によって0.58MPaまで低下していた压力容器圧力は、高圧注水系(HPCI)の停止後の同日午前3時44分には4.1MPaに急上昇した。運転員は、ディーゼル駆動消火ポンプ(D/DFP)を起動させて、原子炉に注水しようと試みたが、低圧の注水手段であるディーゼル駆動消火ポンプ(D/DFP)では吐出圧力が足りず、压力容器内に注水することはできなかった。(甲A2本文編・174頁、甲A4・80頁、甲A5・63頁)

同日午前4時15分頃、压力容器内の水位が燃料頂部に到達し、炉心の露出が始まったと考えられる。(甲A1・43頁)

運転員は、格納容器の圧力上昇を抑えるため、ベントの作業を続け、同日午前8時41分、二つのベント弁を開状態とすることができた。(甲A5・64頁)

同日午前9時20分頃、ドライウエル(D/W)圧力が急激に低下したことが確認された。発電所対策本部は、ベントが実施されたと判断したが、実際には、この頃までに、压力容器の底部が破損して、急激な圧力低下に至った可能性が高い。

(甲A3本文編・37頁、甲A5・64頁～65頁)

同日午前9時25分頃、消防車による淡水注入が開始された。(甲A5・64頁)

同日午前9時50分頃、主蒸気逃し安全弁(SR弁)の開操作が実施された。(甲A3本文編・37頁)

同日午後零時20分頃、取水可能な淡水が枯渇して注水が一旦停止したが、同日午後1時12分頃、海水の注水が開始された。(甲A2本文編・192頁、甲A4・82頁～83頁)

エ 3号機においては、遅くとも平成23年3月13日午前2時42分頃以降、高圧注水系(HPCI)の注水機能が喪失し、約6時間以上にもわたって代替注水がされず、その間に炉心損傷が進行するとともに、それ以降も断続的かつ不十分な代替注水しかされなかったことで、ジルコニウム-水反応により大量の水素が発生し、压力容器から格納容器を通じて原子炉建屋(R/B)内に水素が漏洩した。その結果、同日14日午前11時1分、3号機の原子炉建屋(R/B)において、水素爆発が発生し、オペレーティングフロア(最上階)から上部全体とオペレーティングフロア1階下の南北の外壁が損壊した。

(甲A2本文編・217頁、甲A3本文編・69頁～70頁、甲A5・65頁～66頁)

水素爆発によって、消防車の多くは作動を停止し、ホースは破損してしましたが、同日午後4時30分頃には、注水ラインが復旧し、3号機への注水が開始された。(甲A5・66頁～67頁)

オ 平成23年3月16日以降、3号機のドライウエル(D/W)圧力は徐々に低下していった。(甲A5・67頁)

(4) 4号機

ア 本件地震発生当時、4号機は定期検査中であり、全燃料は原子炉内から取り出され、原子炉建屋(R/B)内の使用済燃料プールに貯蔵されていた。平成23年3月11日午後2時46分の本件地震発生に伴い、外部電源が喪失したため、非常用ディーゼル発電機(DG)(4号機B系)が自動起動し、運転員は、高圧配電盤の非常用母線の電源が回復するのを確認した。(甲A2本文編・17頁・83頁)

本件津波の第2波によって、タービン建屋(T/B)の大物搬入口からタービン建屋(T/B)に海水が侵入し、さらに、タービン建屋(T/B)に連結されていたコントロール建屋(C/B)に海水が侵入した。また、運行補助共用施設建屋の出入口及び通風口から同建屋に海水が侵入した。(甲A358)

その結果、タービン建屋(T/B)地下1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤(M/C)、運用補助共用施設地下1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤(M/C)及びパワーセンター(P/C)、タービン建屋(T/B)地下1階に設置されていた非常用ディーゼル発電機(DG)が浸水するなどして、同日午後3時38分に全交流電源が喪失した。その結果、交流電源を必要とする使用済燃料プール水温等の計測機器を確認することができなくなった。(甲A2本文編・95頁、甲A4・49頁～50頁、甲A358)

イ 平成23年3月14日午前6時10分頃、4号機の原子炉建屋(R/B)5階で水素爆発が発生した。その原因は、3号機のベント操作の際に排出される水素が共通排気塔への経路の途中から4号機の原子炉建屋(R/B)2階に逆流し、原子炉建屋(R/B)4階部分に滞留して爆発したものと考えられる。(甲A3本文編・73頁～84頁、甲A5・73頁)

ウ 平成23年3月16日午後、偵察用ヘリコプターからの目視及び撮影写真により、使用済燃料プールの水量が確保され、燃料が露出していないことが確認された。(甲A2本文編・236頁、甲A5・74頁)

エ 平成23年3月20日以降、使用済燃料プールへの注水が断続的に行われ、冷却が継続された。(甲A2本文編・238頁、甲A5・74～75頁)

(5) 5号機及び6号機

ア 本件地震発生当時、5号機及び6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、冷温停止した状態であった。平成23年3月11日午後2時46分の本件地震に伴い、5号機及び6号機において、外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機(DG)が自動起動した。(甲A3本文編・89頁～90頁)

5号機においては、本件津波の第2波により、タービン建屋(T/B)地下1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤(M/C)及びパワーセンター(P/C)、非常用ディーゼル発電機(DG)の関連機器が浸水するなどして、非常用ディーゼル発電機(DG)(5号機A系及び5号機B系)は機能を喪失し、5号機は全交流電源を喪失した。他方、タービン建屋(T/B)中地下階に設置されていた直流主母線盤は、被水を免れ、交流電源が供給されなくなったことに伴い、非常用バッテリーからの給電に切り替わった。これによって、直流電源により作動する原子炉圧力計、原子炉水位計等の監視計器を確認することができた。(甲A2本文編・29頁、甲A3本文編・85頁・91頁、甲A358)

6号機においては、海水ポンプが浸水するなどして、非常用ディーゼル発電機(DG)(6号機A系)が機能を喪失し、交流電源(A系)が供給されなくなったことに伴い、直流電源(A系)は、非常用バッテリーからの給電に切り替わった。他方、非常用ディーゼル発電機(DG)(6号機B系)は、本件津波による影響を受けずに作動し続けており、交流電源(B系)は確保されていた。このため、中央制御室の6号機側の照明は確保され、6号機の原子炉水位計、原子炉圧力計等の監視

計器を確認することができた。（甲A3本文編・91頁、甲A358）

イ 運転員は、平成23年3月12日午前6時6分頃、压力容器頂部の弁を開操作して減圧した後、压力容器頂部の弁を開状態のまま維持し、原子炉圧力等を継続的に監視した。（甲A3本文編・97頁）

同日午前5時頃、6号機の非常用ディーゼル発電機（DG）から5号機の計測用切替版への仮設ケーブルの敷設を完了し、6号機から5号機に電源融通をすることができた。その結果、5号機及び6号機の中央制御室において、交流電源で作動する原子炉水位計等の監視機器が確認できるようになった。（甲A3本文編・99頁）

ウ その後、5号機については、平成23年3月20日午後2時30分頃、6号機については、同日午後7時27分頃、原子炉が冷温停止となった。（甲A3本文編・110頁～111頁）

第3款 住民の避難状況等

1 避難指示等の状況

まず、前提事実8記載の避難指示等を改めて概観すると、次のとおりである（なお、日付はいずれも平成23年におけるものであり、また、下記（1）アは福島県知事によるもので、同（4）はN市によるものであるほかは、全て内閣総理大臣の指示によるものである。）。

（1） 3月11日

ア 福島県避難要請（午後8時50分）

a c町及びa b町に対し、福島第一原発から半径2 km圏内の避難要請

イ 第一避難指示〈1〉（午後9時23分）

福島第一原発から半径3 km圏内の避難、半径10 km圏内の屋内退避

（2） 3月12日

ア 第一避難指示〈2〉（午前5時44分）

福島第一原発から半径10 km圏内の避難

イ 第二避難指示〈1〉（午前7時45分）

福島第二原発から半径3 km圏内の避難、半径10 km圏内の屋内退避

ウ 第二避難指示〈2〉（午後5時39分）

福島第二原発から半径10 km圏内の避難

エ 第一避難指示〈3〉（午後6時25分）

福島第一原発から半径20 km圏内の避難

（3） 第一避難指示〈4〉（3月15日午前11時）

福島第一原発から半径20 km以上30 km圏内の屋内退避

（4） N市避難要請（3月16日）

一時避難要請

（5） 第二避難指示〈3〉（4月21日午前11時）

避難指示対象区域を福島第二原発から半径10 km圏内から半径8 km圏内に変更（縮小）

2 各市町村における避難状況（甲A2本文編・277頁～284頁）

（1） N市

ア N市は、平成23年3月12日午後6時25分の第一避難指示〈3〉を受け、これに含まれることとなった市の南部から市の中部に位置するb a地区への避難を実施した。

イ N市は、平成23年3月15日午前11時の第一避難指示〈4〉を受け、b a地区も屋内退避圏内に入ったことから避難を検討し、同日以降、希望者に対して市外への避難誘導を実施した。

N市から市外に避難するには、大きく分けて、a i方面に出るルート、c i方面に出るルート及びa n・a o方面に出るルートの三つがあるが、a i方面に出るには福島第一原発の直近を通らねばならず、c i方面は地震・津波による被害が大きいと考えられたことから、N市で調整して、多くの住民は、a n・a o方面に避難した。この避難経路は、結果的には、放射性物質が飛散した方向と重なることとなったが、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）計算結果の公表がなかったこと等から、多くのN市民は、それを知らないまま避難した。

ウ 平成23年4月22日、前提事実9（2）のとおり、屋内退避指示が解除され、計画的避難区域又は緊急時避難準備区域に指定された後、緊急時避難準備区域には、徐々に住民が戻るようになった。

前提事実9（1）及び（2）のとおり、N市では、福島第一原発から半径20 km圏内が警戒区域に指定され、20 km以遠では、市西部が計画的避難区域に、計画的避難区域近辺の一部世帯が特定避難勧奨地点に指定されたところ、同年11月2日時点において、8728名が福島県内に避難し、1万4401名が福島県外に避難していた。

（2） a a町

ア a a町は、平成23年3月12日午前5時44分の第一避難指示〈2〉を受け、役場機能を福島第一原発から半径20 km以遠に位置するf g地区（町北西部）にあるf g支所に移転することとし、民間バスや町のマイクロバスを集め、福島第一原発から10 km～20 km圏内に位置するf h、f i及びf jの3地区並びに前記のf g地区への避難誘導を行い、同日午後6時25分の第一避難指示〈3〉を受け、20 km圏内の住民並びに20 km圏内に在るf h、f i及びf jの避難所に避難していた住民の避難誘導を行った。

イ その後の福島第一原発をめぐる情勢を受け、a a町は、平成23年3月15日朝方、町長の決断でe c市（f k地区）へ避難することを決め、住民に伝達した上で避難を実施した。この避難経路は、結果的には、放射性物質が飛散した方向と重なることとなったが、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）計算結果の公表がなかったこと等から、多くのa a町民は、それを知らないまま避難した。

ウ a a町では、前提事実9（1）及び（2）のとおり、福島第一原発から20 km圏内が警戒区域に指定され、20 km以遠の全域が計画的避難区域に指定されたところ、平成23年11月17日時点において、2万1541名が避難していた。

（3） a b町

ア a b町は、平成23年3月11日21時23分の第一避難指示〈1〉を受け、防災行政無線で住民に避難を呼び掛け、避難を実施した。

イ a b 町は、平成 23 年 3 月 12 日午前 5 時 44 分の第一避難指示（2）を受け、半径 10 km 圏外も含め、a b 町全域に対して a o 町に避難するよう避難指示を出した。a b 町役場は、福島第一原発から 3 km 程度の距離に位置しており、避難区域内に在るものの、役場職員の一部は、避難誘導等のため役場に残留していたところ、同日午後 3 時 30 分過ぎ頃、ドーンという爆発音とともに、福島第一原発の在る方向から白煙が上がったため、騒然とした中で、残った職員が a o 町に避難した。

ウ a b 町は、平成 23 年 3 月 19 日、a b 町長の判断で役場機能を f l に移すことを決め、移転を開始し、その後、同月 30 日及び 31 日の 2 日間をかけて更に埼玉県 f m 市へ移転した。

エ a b 町では、前提事実 9（1）のとおり、全域が警戒区域に指定されたところ、平成 23 年 11 月 22 日時点において、3319 名が福島県内に避難し、3694 名が福島県外に避難していた。

（4） a c 町

ア a c 町は、平成 23 年 3 月 11 日午後 9 時 23 分の第一避難指示（1）を受け、防災行政無線で住民に避難を呼び掛け、避難誘導を実施し、同月 12 日午前零時頃までに避難を完了した。

イ a c 町は、平成 23 年 3 月 12 日午前 5 時 44 分の第一避難指示（2）を受け、国土交通省が手配した避難用バス等を用いて半径 10 km 圏内の避難を開始したが、同日午後 6 時 25 分の第一避難指示（3）を受け、a c 町全域に対して避難指示を出し、a p 市、d t 市、f n 町及び f o 町への避難を実施した。

ウ a c 町では、前提事実 9（1）のとおり、全域が警戒区域に指定されたところ、平成 23 年 9 月 30 日時点において、7734 名が福島県内に避難し、3757 名が福島県外に避難していた。

（5） a d 町

ア a d 町は、平成 23 年 3 月 12 日午前 5 時 44 分の第一避難指示（2）と、同日午前 7 時 45 分の第二避難指示（1）を受け、ほぼ a d 町全域が避難区域になったことから、a g 村に避難するよう避難指示をし、役場を a g 村へ移転した。

イ 平成 23 年 3 月 13 日以降、原子力発電所の状況に関する報道等を見て不安になった住民から、その状況について問合せが殺到する一方、a d 町としても、報道によるもの以外の情報を把握できずにいたため、a d 町長は、同月 14 日夜頃、原子力安全・保安院幹部に対し、衛星携帯電話で更なる避難の必要性等について問い合わせたところ、同幹部は、現在の 20 km の避難（第一避難指示（3））は安全寄りに立った措置であり、夜間に更なる避難を行う必要はない旨の回答をしたことから、避難先である a g 村とともに、避難住民に対してその旨の説明を行った。

ところが、同月 15 日午前 11 時に第一避難指示（4）が発出され、避難先である a g 村のほぼ全域が屋内退避区域になったことから、a d 町は、a g 村と協議した上、d t 市へ移転することを決め、同月 16 日、役場を f p に移転した。

ウ a d 町では、前提事実 9（1）のとおり、全域が警戒区域に指定されたところ、平成 23 年 11 月 4 日時点において、1万 0169 名が福島県内に避難し、5563 名が福島県外に避難していた。

（6） a e 町

ア a e 町は、平成 23 年 3 月 12 日午前 7 時 45 分の第二避難指示（1）を受け、この時点で、保守的に考え、a e 町全体として、半径 30 km 以上離れた a i 市へ避難することを決め、これを実施した。

イ a e 町は、平成 23 年 3 月 15 日午前 11 時の第一避難指示（4）により、a i 市の一部も屋内退避区域となり、その影響で物流が止まったこと、a i 市自体も津波による被災地であることなどの事情から、災害時相互支援協定を結んでいる f q 町への移転を検討し、同月 25 日以降、f q 町への避難を実施した。

ウ a e 町では、前提事実 9（1）のとおり、大部分の地域が警戒区域に指定されたところ、平成 23 年 11 月 1 日時点において、7714 名が避難していた。

（7） a f 町

ア a f 町は、平成 23 年 3 月 12 日午後 5 時 39 分の第二避難指示（2）を受け、半径 10 km 圏外も含め、a f 町全域に対し町長名で自主避難を呼び掛けるとともに、避難先の調整を開始し、同月 13 日までに、f o 町、f r 村、f s 町、f t 町、a i 市、及び埼玉県 g a 市の 6 市町村を避難先として調整し、a f 町の所有するバスや避難先で手配したバスを使って避難を実施した。

避難先の調整は、a f 町が独自に行ったが、調整を終えたのが上記 13 日であったため、多くの住民が、避難先が決まっていない同月 12 日の時点で親族等を頼って自主避難しており、住民からは、避難先も決まっていないのに避難指示を出すとはどういうことかという苦情が殺到した。

イ a f 町役場は、住民の避難誘導を大方終了した平成 23 年 3 月 15 日、f o 町の町民体育館に移転し、その後、a f 町からの避難者が a i 市に集まるようになったこと等を受け、同年 4 月 15 日、a i 市へ役場機能を移転した。

ウ a f 町では、平成 23 年 9 月 30 日に緊急時避難準備区域が解除されたが、同日時点において、約 5200 名が避難していた。

（8） a g 村

ア a g 村は、平成 23 年 3 月 12 日午前 5 時 44 分の第一避難指示（2）を受けてその対象となる a d 町から避難住民の受入れについて要請があり、a g 村長がこれに応じたことから、直ちに小中学校を中心に避難所の開設を行い、a d 町からの避難住民を受け入れた。

イ a g 村は、平成 23 年 3 月 12 日午後 6 時 25 分の第一避難指示（3）を受け、村東部が避難区域となったため半径 20 km 圏外への避難を実施した。

ウ a g 村は、平成 23 年 3 月 13 日以降、住民から原発の状況について問合せが殺到する一方、報道以外の情報の不足から a g 村としても状況を把握できない中、前記（5）イのとおり、a d 町長が原子力安全・保安院幹部から得た情報を住民に対して説明した。

エ a g 村は、平成 23 年 3 月 15 日午前 11 時の第一避難指示（4）を受け、a g 村のほぼ全域が避難区域又は屋内退避区域に含まれることとなったことから、a d 町と協議の上、村全体として d t 市へ移転することを決め、同月 16 日に役場を f p に移転した。

オ a g 村では、前提事実 9（1）及び（3）のとおり、福島第一原発から半径 20 km 圏内が警戒区域に指定され、20 km 以遠の i t 地区が特定避難勧奨地点に指定されたところ、平成 23 年 11 月 17 日時点において、2679 名が避難していた。

3 避難者の人数等

(1) 平成23年11月4日時点において、前記2(1)ないし(8)の市町村に〈1〉an村、〈2〉am村、〈3〉ao町及び〈4〉ap市の4市町村を加えた地域につき、警戒区域から避難した人数は約7万7100人、計画的避難区域から避難した人数は約1万0110人、緊急時避難準備区域から避難した人数は約2万7250人に達していた。(甲A2本文編・44頁)

(2) なお、福島県においては、平成23年3月12日から住民のスクリーニング検査が実施され、当初は1万3000cpm(cpmは、カウント・パー・ミニット、すなわち1分当たりの放射線計測回数である。)を超えた者に全身除染を行い、同月14日からはその基準を10万cpmに引き上げたところ、同年10月31日までに23万2000人余りがこの検査を受け、その結果、1万3000cpm未満の者が23万1838人(99.57%)、1万3000cpm以上10万cpm未満の者が901人(0.39%)、10万cpm以上の者が102人(0.04%)という被ばくの状況が確認された。(甲A2本文編・43頁)

第4款 原告らの避難状況と本件事故発生前後の生活状況等

1 本件事故発生当時の原告らの住所地等

前提事実1(1)のとおり、原告らは、本件事故発生当時、別紙6「原告基本情報等」「第1表」の「避難前住所」欄記載の住所地に居住していた。

2 原告らの避難状況

本件事故発生当時に避難指示区域に居住していた原告らは、本件事故の発生を知って、別紙7「原告各論 原告らの被害の概要」の〈避難経路〉欄記載のとおり、避難した。(別紙7「原告各論 原告らの被害の概要」のそれぞれの原告ら分の末尾記載の証拠、弁論の全趣旨)

3 原告らの本件事故発生前後の生活状況

原告らの本件事故発生前後の生活状況は、別紙7「原告各論 原告らの被害の概要」の〈避難生活に伴う精神的損害を基礎付ける事実〉欄及び〈故郷喪失による精神的損害を基礎付ける事実〉欄記載のとおりである。(別紙7「原告各論 原告らの被害の概要」のそれぞれの原告ら分の末尾記載の記載の証拠、弁論の全趣旨)

4 本件訴訟における人証調べや検証の概況

(1) なお、参考までに、本件訴訟で実施した人証調べや検証の概況をまとめると、〈1〉原告本人尋問を実施した原告は、原則として各世帯につき1名を対象とする方針の下、別紙1「原告目録」記載の原告番号1-1、1-2、2、3-1、4-2、5-2、6、7-1、8、9-2、10-1、13-2、14-2、15-1、17-1、18-1、19-1、20-2、21、22-1、23-1、24-1、25、26-2、27-1、30-1、31-1、32-1、33-1、35-1、36-1、37、38-1、40-2、41-1、42-1、43-1、44-1、45-1、46-1、47-1、48-1、50-1、51-1、54-2、55-1、56-2、57-1、58-1、59-1、60-2、61-1、62-1、63-1、64-1、65-1、66-2、68-2、69-1、72-1、73-1、74-1、77-1、78-1、79-1、81-2、82-1の原告ら67名であり、他に原告本人尋問をいわば補充するものとして、証人1名の証人尋問を実施したほか、いわゆる専門家証人として証人gb(gc大学教授)の証人尋問を実施し、〈2〉いわゆる現場検証として、平成28年7月22日に第1回の検証を、同年9月30日に第2回の検証を、主に弁論分離前の当庁平成25年(ワ)第252号、平成26年(ワ)第101号及び平成27年(ワ)第34号事件を対象とするものではあるが、同年11月10日に第3回の検証をそれぞれ実施している。

(2) このうち、第1回の検証と第2回の検証の目的物の概要は次のとおりである。

ア 第1回

- (ア) ai市所在の原告番号15-1の原告に係る仮設住宅
- (イ) af町所在のaf駅及びその周辺
- (ウ) af町の住宅地
- (エ) ae町の仮置場
- (オ) ae町所在の特別養護老人ホーム及びその付近並びに介護老人保健施設及びその付近
- (カ) ae町所在の公園
- (キ) ae町所在の原告番号79-2の原告に係る自宅跡
- (ク) ae町所在のgd駅及び商店街
- (ケ) ae町所在の小学校

イ 第2回

- (ア) N市fe区所在の原告番号54-1の原告に係る自宅母屋及び畑
- (イ) N市fe区所在のfe駅及びその周辺
- (ウ) aa町所在のaa駅及びその周辺
- (エ) aa町所在の原告番号51-1の原告に係る自宅及びその周辺
- (オ) ab町所在の原告番号9-1の原告に係る自宅
- (カ) ab町所在の養蜂場
- (キ) ab町所在の小学校

5 本件事故とそれに伴う被害に係る刑事手続等

なお、参考までに、被告の役員ら3人に係る業務上過失致死傷被疑事件につき、平成27年1月22日東京地方検察庁検察官がした再度の不起訴処分(甲A384)の当否に関し、同年7月17日付けで、この被疑事件につき起訴すべきであると判断した東京第五検察審査会の議決の要旨(甲A339)の一部を抜粋すると、次のとおりである。

(1) 検察官の再度の不起訴処分の要旨

ア 被疑事実の要旨

「被疑者らは、……東京電力……の関係者であるが、……福島第一原発……の運転停止又は設備改善等による安全対策を講じて、大規模地震に起因する巨大津波によって福島第一原発において炉心損傷等の重大事故が発生するのを未然に防止すべき業務上の注意義務があるのにこれを怠り、必要な安全対策を講じないまま漫然と福島第一原発の運転を継続した過失によ

り……本件地震……及びこれに伴う……本件津波……により、福島第一原発において炉心損傷等の重大事故を発生させ、水素ガス爆発等により一部の原子炉建屋・格納容器を損壊させ、福島第一原発から大量の放射性物質を排出させて、多数の住民を被ばくさせるとともに、現場作業員らに傷害を負わせ、さらに周辺病院から避難した入院患者らを死亡させた。」(甲A339・2頁)

イ 再度の不起訴処分(嫌疑不十分)の理由の要旨

「検察審査会の起訴相当議決……は、原子力発電所の事業者の役員である被疑者らに、極めて高度の注意義務があるとし、自然現象の不確実性等を指摘して想定外の事態も起こり得ることを前提とした対策を検討しておくべきものであるとしているが、原子力発電所の安全対策においても、どこまでを想定するか、あるいは具体的に何を想定するかを定め、具体的な条件設定をした上でそれへの対策を講じる必要があることは否めない。原子力発電所の特性を踏まえて可能性の低い危険性をも取り上げるべきであるとしても、あるいは自然災害の予測困難性、不確実性を踏まえて安全寄りに考えるとしても、無制限であるわけにはいかず、可能性が著しく低いために条件設定の対象とならないものがあり得る。……本件過失の成否を判断するに当たっては、飽くまで……本件事故……後に事故から得られた知見や教訓を抜きにして、本件事故が発生する前の事情を前提として注意義務を課すことができるか否かを判断せざるを得ない。」(同・2頁～3頁)

ウ 結論

「東京電力の役員らに刑罰を科すかどうかという刑法上の過失犯成否の観点からみた場合、本件事故について予見可能性、結果回避可能性及びこれらに基づく注意義務を認めることはできず、犯罪の嫌疑は不十分である。」(同6頁)

(2) 検察審査会の判断

ア 「被疑者ら3名は、いずれも福島第一原発において、原子力発電所の安全対策に関わる高度な知識を有する者として、福島第一原発に対する津波による事故が「万が一にも」、「まれではあるが」発生した場合にも備えておかなければならない責務を有している。そうすると、……10m盤を大きく超える津波が「万が一にも」、「まれではあるが」発生することについて具体的な予見可能性があり、その場合には、最悪の場合、浸水による電源喪失、炉心損傷等を経て、放射性物質を大量の排出してしまう重大事故、苛酷事故が発生することについて具体的な予見可能性があったというべきである。」(同21頁)

イ 「結局、東京電力の福島第一原発としては、推本の長期評価、それに基づく試算結果を取り入れて適切な安全対策を検討し、その間だけでも運転を停止することを含めた合理的かつ適切な津波対策が講じられていれば、それ以降、いつ本件地震と同規模の地震、津波が発生しても、本件事故のような重大事故、苛酷事故の発生は十分に回避することができたというべきである。」(同24頁～25頁)

ウ 「本件地震が発生し、甚大な被害を及ぼした結果から振り返って思うのは、安全対策よりも経済合理性を優先させ、「万が一にも」、「まれではあるが」発生する可能性のある災害について予見可能性があったにもかかわらず、それに目をこらして何ら効果的な対策を講じようとはしなかった東京電力の被疑者らの姿勢について適正な法的評価を下すべきではないかということである。」(同26頁)

第5款 放射線被ばくに関する科学的知見、避難指示区域の見直しの基準等

1 国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告

(1) 国際放射線防護委員会(ICRP)は、2007年勧告(Publication103、甲A13)において、被ばくの状況を緊急時被ばく状況、現存被ばく状況、計画被ばく状況の三つのタイプに分類し、次の〈1〉ないし〈3〉のとおり、緊急時被ばく状況及び現存被ばく状況については「参考レベル」を、計画被ばく状況に対しては「線量拘束値」を、それぞれ設定し、住民の安全確保に活用することを勧告している。「参考レベル」は、(イ)経済的及び社会的要因を考慮しながら被ばく線量を合理的に達成できる限り低くする「最適化の原則」に基づいて措置を講じるための目安であって、(ロ)ある一定期間に受ける線量がそのレベルを超えると考えられる人に対して優先的に防護措置を実施し、そのレベルより低い被ばく線量を目指すために利用するもので、また、(ハ)防護措置の成果の評価の指標とするものである。(甲A141の14、乙A1～3、乙B58)

〈1〉 緊急時被ばく状況(原子力事故又は放射線緊急事態の状況下において、望ましくない影響を回避若しくは低減するために緊急活動を必要とする状況)の参考レベルは、年間20mSv～100mSvの範囲の中から選択する。

〈2〉 現存被ばく状況(緊急事態後の復興期の長期被ばくを含む、管理に関する決定を下さなければならない時に既に存在している被ばく状況)の参考レベルは、年間1mSv～20mSvの範囲の中から選択する。現存被ばく状況では、状況を段階的に改善する取組の指標として、中間的な参考レベルを設定できるが、長期的には年間1mSvを目標として状況改善に取り組む。

〈3〉 計画被ばく状況(被ばくが生じる前に放射線防護を前もって計画することができ、被ばくのとおりと範囲を合理的に予測できるような状況(例えば、原子力発電所の通常操作中の状況))においては、「参考レベル」ではなく、「線量拘束値」として設定することを勧告しており、一般住民の被ばくでは状況に応じて年間1mSv以下で選択する。

(2) なお、この「2007年勧告」(甲A13・17頁)には、「委員会が勧告する実用的な放射線防護体系は、約100mSvを下回る線量においては、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射線起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生じるであろうという仮定に引き続き根拠を置くこととする。この線量反応モデルは一般に“直線しきい値なし”仮説又はLNTモデルとして知られている。」「しかし、委員会は、LNTモデルが実用的なその放射線防護体系において引き続き科学的にも説得力がある要素である一方、このモデルの根拠となっている仮説を明確に実証する生物学的/疫学的知見がすぐには得られそうにないということを強調しておく」などと記載されている。

(3) また、本件事故発生後に発表されたガイダンスである国際放射線防護委員会(ICRP)の「原子力事故または放射線緊急事態後の長期汚染地域に居住する人々の防護に関する委員会勧告の適用」(Publication111、甲A14・総括(XV)、日本語版平成24年3月発行)には、「汚染地域内に居住する人々の防護の最適化のための参考レベルは、このカテゴリーの被ばく状況の管理のためにPublication103(ICRP、2007)で勧告された1～20mSvのバンド(*訳注 線量域)の下方部分から選択すべきである。過去の経験は、長期の事故後の状況における最適化プロセスを拘束するために用いられる代表的な値は1mSv/年であることを示している。」などと記載されている。

2 低線量被ばくに関する政府等の対応

政府及び関係地方公共団体は、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告を考慮し、原子力安全委員会等からの専門的見

解を踏まえ、以下のような対応をした。(乙A1、乙B58)

(1) 緊急時被ばく状況への対応

平成23年3月11日から12日にわたって、避難区域や屋内退避区域を設定又は拡大し、最終的には、福島第一原発から半径20km圏内を避難区域に、同月15日には、半径20kmから30kmの範囲を屋内退避区域に設定した。

(2) 現存被ばく状況への対応について

国際放射線防護委員会(ICRP)の考え方にに基づき、長期的な目標として追加被ばく線量を年間1mSv以下とすること、平成25年8月末までに、平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含め一般公衆の年間追加被ばく線量を約50%減少した状態を実現することとし、除染等の措置の方針を決定した。

(3) 子供、妊婦に対する配慮について

子供、妊婦には特段の配慮をすることとし、個人線量計の貸与や甲状腺超音波検査(いずれも福島県実施事業)等を実施した。

また、除染等の措置に関しても、子供の生活環境を優先的に除染することによって、平成25年8月末までに、平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含め子供の年間追加被ばく線量を約60%減少した状態を実現することとし、除染等の措置の方針を決定した。

(4) 情報の普及について

住民に対し、環境放射線モニタリングや食品中の放射能濃度の測定、また、放射線に関する相談窓口を設定等により、情報の普及を実施した。

3 低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ報告書

本件事故による放射性物質汚染対策において、低線量被ばくのリスク管理を適切に行うため、国際機関等により示されている科学的知見や評価の整理、現場の課題の抽出、今後の対応の方向性の検討を行う場として、放射性物質汚染対策顧問会議の下、低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループが設置された。

平成23年11月9日から同年12月15日までに全8回の議論・検討が行われ、同月22日、「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ報告書」(乙A1、乙B58)が公表された。同報告書の概要は、次のとおりである。

(1) 科学的知見と国際的合意(乙A1・3頁、乙B58・3頁)

「放射線の影響に関しては様々な知見が報告されているため、国際的に合意されている科学的知見を確実に理解する必要がある。国際的合意としては、科学的知見を国連に報告している原子放射線の影響に関する国連科学委員会(……UNSCEAR……)、また世界保健機関(……WHO……)、国際原子力機関(……IAEA……)等の報告書に準拠することが妥当である。」「広島・長崎の原爆の人体に対する影響の調査は、その規模からも、調査の精緻さからも世界の放射線疫学研究の基本であり、UNSCEARも常に報告しているところである。一方、内部被ばくで多くの人達が被ばくした事例としてチェルノブイリ原発事故がある。低線量の被ばくまで入れると子どもを含めて500万人以上の周辺住民が被ばくしている。同事故に関する調査結果は、UNSCEAR、WHO、IAEA等の国際機関から詳細に報告されている。」

(2) 低線量被ばくのリスク(乙A1・4頁、乙B58・4頁)

「低線量被ばくによる健康影響に関する現在の科学的な知見は、主として広島・長崎の原爆被爆者の半世紀以上にわたる精緻なデータに基づくものであり、国際的にも信頼性は高く、UNSCEARの報告書の中核を成している。」

「広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査の結果からは、被ばく線量が100ミリシーベルトを超えるあたりから、被ばく線量に依存して発がんのリスクが増加することが示されている。」「また、「国際的な合意では、放射線による発がんのリスクは、100ミリシーベルト以下の被ばく線量では、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さいため、放射線による発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされる。疫学調査以外の科学的手法でも、同様に発がんリスクの解明が試みられているが、現時点では人のリスクを明らかにするには至っていない。」

「一方、被ばくしてから発がんまでには長期間を要する。したがって、100ミリシーベルト以下の被ばくであっても、微量で持続的な被ばくがある場合、より長期間が経過した状況で発がんリスクが明らかになる可能性があるとの意見もあった。いずれにせよ、徹底した除染を含め予防的に様々な対策をとることが必要である。」

(3) 長期にわたる被ばくの健康影響(乙A1・4頁～5頁、乙B58・4頁～5頁)

「低線量率の環境で長期間にわたり継続的に被ばくし、積算量として合計100ミリシーベルトを被ばくした場合は、短時間で被ばくした場合より健康影響が小さいと推定されている(これを線量率効果という)。この効果は、動物実験においても確認されている。」

「東電福島第一原発事故により環境中に放出された放射性物質による被ばくの影響は、長期的な低線量率の被ばくであるため、瞬間的な被ばくと比較し、同じ線量であっても発がんリスクはより小さいと考えられる。」

(4) 外部被ばくと内部被ばくの違い(乙A1・5頁、乙B58・5頁)

「内部被ばくは外部被ばくよりも人体への影響が大きいという主張がある。しかし、放射性物質が身体の外部にあっても内部にあっても、それが発する放射線がDNAを損傷し、損傷を受けたDNAの修復過程での突然変異が、がん発生の原因となる。そのため、臓器に付与される等価線量が同じであれば、外部被ばくと内部被ばくのリスクは、同等と評価できる。」

(5) 子供・胎児への影響(乙A1・7頁、乙B58・7頁)

「一般に、発がんの相対リスクは若年ほど高くなる傾向がある。小児期・思春期までは高線量被ばくによる発がんのリスクは成人と比較してより高い。しかし、低線量被ばくでは、年齢層の違いによる発がんリスクの差は明らかではない。他方、原爆による胎児被爆者の研究からは、成人期に発症するがんについての胎児被ばくのリスクは小児被ばくと同等かあるいはそれよりも低いことが示唆されている。」

「また、放射線による遺伝的影響について、原爆被爆者の子ども数万人を対象にした長期間の追跡調査によれば、現在までのところ遺伝的影響は全く検出されていない……。さらに、がんの放射線治療において、がんの占拠部位によっては原爆被爆者が受けた線量よりも精巣や卵巣が高い線量を受けるが、こうした患者(親)の子どもの大規模な疫学調査でも、遺伝的影響は認められていない。」

「チェルノブイリ原発事故における甲状腺被ばくよりも、東電福島第一原発事故による小児の甲状腺被ばくは限定的であり、被ばく線量は小さく、発がんリスクは非常に低いと考えられる。小児の甲状腺被ばく調査の結果、環境放射線汚染レベル、食品の汚染レベルの調査等様々な調査結果によれば、東電福島第一原発事故による環境中の影響によって、チェルノブイ

り原発事故の際のように大量の放射性ヨウ素を摂取したとは考えられない。」

(6) 生体防御反応(乙A1・7頁～8頁、乙B58・7頁～8頁)

「放射線によりDNAが損傷し、突然変異が起こり、さらに多段階の変異が加わり正常細胞ががん化するというメカニズムがある。他方、生体には防御機能が備わっており、この発がんの過程を抑制する仕組みがある。」

「低線量被ばくであってもDNAが損傷し、その修復の際に異常が起こることによって発がんするメカニズムがあるという指摘があった。一方、線量が低ければ、DNA損傷の量も少なくなり、さらに修復の正確さと同時に生体防御機能が十分に機能すると考えられ、発がんに至るリスクは増加しない……という指摘もあった。」

(7) 放射線による健康リスクの考え方(乙A1・8頁～10頁、乙B58・8頁～10頁)

ア しきい値がなく、直線的にリスクが増加するモデル(LNTモデル)の考え方

「放射線防護や放射線管理の立場からは、低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという考え方を採用する。」「これは、科学的に証明された真実として受け入れられているのではなく、科学的な不確かさを補う観点から、公衆衛生上の安全サイドに立った判断として採用されている。」「線量に対して直線的にリスクが増えるとする考えは、あくまで被ばくを低減するためのいわば手段として用いられる。すなわち、予測された被ばくによるリスクと放射線防護措置等による他の健康リスク等、リスク同士を比較する際に意味がある。」

イ リスクの程度の理解

「事故による被ばくのリスクを、自発的に選択することができる他のリスク要因(例えば医療被ばく)等と単純に比較することは必ずしも適切ではない。しかしながら、他のリスクとの比較は、リスクの程度を理解するのに有効な一助となる。」

(1) 「2009年の死亡データによれば、日本人の30%がんで死亡している。広島・長崎の原爆被爆者に関する調査の結果に線量・線量率効果係数(DRREF)2を適用すれば、長期間にわたり100ミリシーベルトを被ばくすると、生涯のがん死亡のリスクが約0.5%増加すると試算されている。他方、我が国でのがん死亡率は都道府県の間でも10%以上の差異がある。」

(2) 「放射線の健康へのリスクがどの程度であるかを理解するため、放射線と他の発がん要因等のリスクとを比較すると、例えば、喫煙は1,000～2,000ミリシーベルト、肥満は200～500ミリシーベルト、野菜不足や受動喫煙……は100～200ミリシーベルトのリスクと同等とされる。」

(3) 「被ばく線量で見ると、例えばCTスキャンは1回で数ミリシーベルトの放射線被ばくを受ける。重症患者では入院中に数回のCT検査を受けることも決して稀ではない。」

(4) 「東京ーg間の航空機旅行では、高度による宇宙線の増加により、1往復当たり0.2ミリシーベルト程度被ばくするとされている。」

(5) 「自然放射線による被ばく線量の世界平均は年間約2.4ミリシーベルトであり、日本平均は年間約1.5ミリシーベルトである。このうち、ラドンによる被ばく線量は、UNSCEARの報告によれば、世界の平均は年間1.2ミリシーベルト、変動幅は年間0.2～1.0ミリシーベルトと推定されているが、日本の平均値は年間0.59ミリシーベルトである。」

(6) 「クロロホルムは、水道水中に含まれ発がん性が懸念されているトリハロメタン類の代表的な物質であるが、平均して1日に2リットルの水道水を引用し続けたとしても発がんのリスクは0.01%未満であり、懸念されるレベルではない、と評価されている。100ミリシーベルトの放射線被ばくによる発がんのリスク(例えば長期間100ミリシーベルト被ばくした場合の生涯のがん死亡の確率の増加分、約0.5%)は、このクロロホルム摂取による発がんのリスクよりは大きい。」

ウ 「放射線防護上では、100ミリシーベルト以下の低線量であっても被ばく線量に対して直線的に発がんリスクが増加するという考え方は重要であるが、この考え方に従ってリスクを比較した場合、年間20ミリシーベルト被ばくすると仮定した場合の健康リスクは、例えば他の発がん要因(喫煙、肥満、野菜不足等)によるリスクと比べても低いこと、放射線防護措置に伴うリスク(避難によるストレス、屋外活動を避けることによる運動不足等)と比べられる程度であると考えられる。」

(8) まとめ(乙A1・19頁、乙B58・19頁)

「国際的な合意に基づく科学的知見によれば、放射線による発がんリスクの増加は、100ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しい。」「しかしながら、放射線防護の観点からは、100ミリシーベルト以下の低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという安全サイドに立った考え方に基づき、被ばくによるリスクを低減するための措置を採用するべきである。」「現在の避難指示の基準である年間20ミリシーベルトの被ばくによる健康リスクは、他の発がん要因によるリスクと比べても十分に低い水準である。放射線防護の観点からは、生活圏を中心とした除染や食品の安全管理等の放射線防護措置を継続して実施すべきであり、これら放射線防護措置を通じて、十分にリスクを回避できる水準であると評価できる。また、放射線防護措置を実施するに当たっては、それを採用することによるリスク(避難によるストレス、屋外活動を避けることによる運動不足等)と比べた上で、どのような防護措置をとるべきかを政策的に検討すべきである。」「こうしたことから、年間20mSvという数値は、今後より一層の線量低減を目指すに当たってのスタートラインとしては適切であると考えられる。」

4 避難指示区域の見直しに関する基本的考え方

(1) 原子力災害対策本部は、前提事実10(3)のとおり、原子力安全委員会が平成23年8月4日に示した避難指示区域の解除に関する考え方や、前記3の「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ」が行なった議論を踏まえ、避難指示区域の見直しに当たっても、年間20mSv基準を用いることが適当であるとの結論に達したとして、同年12月26日、「ステップ2の完了を受けた警戒区域及び避難指示区域の見直しに関する基本的考え方及び今後の検討課題について」(乙B23)を公表し、年間積算線量が20mSv以下となることが確実であることが確認された地域を「避難指示解除準備区域」に、年間積算線量が20mSvを超えるおそれがあり、住民の被ばく線量を低減する観点から引き続き避難を継続することを求める地域を「居住制限区域」に、5年間を経過してもなお、年間積算線量が20mSvを下回らないおそれのある、現時点で年間積算線量が50mSv超の地域を「帰還困難区域」に、それぞれ設定する方針を明らかにした。(乙A2)

なお、これらの区域に係る「立入規制など区域の運用」については、次のとおりである。(乙B23)

ア 避難指示解除準備区域

(ア) 同区域の汚染レベルは、年間積算線量 2.0 mSv を下回っていることが確認されており、現存被ばく状況に移行したものとみなされる。

このため、主要道路における通過交通、住民の一時帰宅（ただし、宿泊は禁止）、公益目的の立入りなどを柔軟に認める方向で検討する。

(イ) 加えて、事業所の再開、営農の再開について、公共インフラの復旧状況や防災・防犯対策などに関する市町村との協議を踏まえ、柔軟に認めることを検討する。

なお、これらの立入りの際には、スクリーニングや線量管理など放射線リスクに由来する防護措置を原則不要とすることも検討する。

イ 居住制限区域

同区域においては、基本的に現在の計画的避難区域と同様の運用を行う方向で検討する。

その場合、同区域は、減速、住民の避難が求められる地域であるが、例外的に、住民の一時帰宅（ただし、宿泊は禁止）、通過交通、公共目的の立入り（インフラ復旧、防災目的など）などが認められることとなる。

ウ 帰還困難区域

(ア) 同区域の汚染レベルは非常に高いことから、区域境界において、バリケードなど物理的な防護措置を実施し、住民に対して避難の徹底を求めることを検討する。

その場合でも、例外的に、可能な限り住民の意向に配慮した形で住民の一時立入りを実施することを検討する。一時立入りを実施する場合には、スクリーニングを確実に実施し個人線量管理や防護装備の着用を徹底する、

(イ) 市町村など関係者から特に要望があり合意が得られ、アクセスコントロールが可能な道路については、必要な対策等の諸課題を検討の上、除染及び工事を実施するとともに、十分な防災・防犯対策、必要な被ばく防護措置などが講じられることを前提に、早期に開通することを目指す。

(2) その後の警戒区域の解除と計画的避難区域の見直し等の概略は、前提事実 10 (4) のとおりである。

第6款 避難指示区域の見直し後の各市町村の状況

1 N市

(1) 避難指示区域の見直し及び解除

ア N市は、平成23年4月22日、警戒区域、計画的避難区域又は緊急時避難準備区域に設定された区域を除くN市内の区域から避難していた住民に対し、自宅での生活が可能な者の帰宅を許容する旨の見解を示した。（前提事実9(2)参照）

イ 平成24年4月16日午前零時、N市において設定されていた福島第一原発から半径2.0km圏内の警戒区域及び計画的避難区域は、別紙5「避難指示等の経緯」図3のとおり、帰還困難区域、居住制限区域及び避難指示解除準備区域に設定された。（前提事実10(4)参照）

ウ N市b a区等の一部について、平成23年7月21日以降、142地点、152世帯が特定避難勧奨地点に指定されたが、特定避難勧奨地点の指定は、いずれも平成26年12月28日に解除された。（前提事実9(3)、11(4)参照）

エ 平成28年7月12日午前零時、N市において設定されていた居住制限区域及び避難指示解除準備区域は解除された。（前提事実11(8)参照）

(2) 空間放射線量の推移

N市における空間線量率の測定結果は、以下のとおりである（単位は $\mu\text{Sv}/\text{時}$ 、測定高は100cm）。（乙B94）

ア N市f e区（f e区役所）

イ N市b a区（b a区役所）

(3) 健康調査の結果

ア 福島県が実施した県民健康調査におけるホールボディカウンターによる内部被ばく検査結果によれば、平成29年8月までに検査を受けた累計4155人（男性2047人、女性2108人）のN市民について、預託実効線量が1mSv以上の被検査者はいなかった。（乙B77）

イ 福島県が実施した県民健康調査による外部被ばく線量推計結果によれば、本件事故発生後4か月間の外部被ばくの積算線量は、調査対象となったN市民2万5999人について、1mSv未満が1万9115人、1mSv以上2mSv未満が6221人、2mSv以上3mSv未満が513人、3mSv以上4mSv未満が99人、4mSv以上5mSv未満が35人となっており、約99.9%の対象者が5mSv未満である。（乙B78）

(4) 除染の状況

ア 環境省は、平成24年4月、N市の除染特別地域について、特別地域内除染実施計画を定め、平成25年12月、その一部を改定した。同計画は、平成23年12月13日時点で警戒区域又は計画的避難区域であった区域を対象としている。政府による除染は、平成25年8月26日以降、避難指示解除準備区域を中心とした区域から実施され、平成29年3月に完了した。（乙B95）

イ N市は、平成23年1月に「N市除染計画（第一版）」を、平成25年1月に「N市除染実施計画（第二版）」を（ただし、同年6月に改定）、平成26年1月に「N市除染実施計画（第三版）」を、平成27年3月に「N市除染実施計画（第四版）」を、平成29年3月に「N市除染実施計画（第五版）」を策定した。N市による除染は、政府が除染等を実施する除染特別区域を除いたN市内全域（特定避難勧奨地点を含む。）を対象としている。「N市除染実施計画（第五版）」では、生活圏において、平成30年3月末日までに再汚染や取り残し等の除染の効果が維持されていない箇所のフォローアップ除染を実施すること、また、新たに除染が必要となった箇所の除染を実施すること等が定められている。（乙B96）

(5) 本件事故発生前と本件事故発生後の人口動態

平成23年3月11日時点のN市の住民登録者数は、7万1561人（f e区：1万2842人、g f区：1万1603人、b a区：4万7116人）であった。これに対し、平成29年8月31日時点のN市の居住者数は、5万7202人（従来の居住者のうち、N市内に居住する者の数は4万7097人）である。（甲A555、甲A556、乙B97）