

福島第一原子力発電所の線量限度を超える被ばくに係る原因究明及び再発防止対策並びに放射線管理の検証結果に対する保安院の評価について

平成23年5月25日
原子力安全・保安院

1. 経緯

- ・福島第一原子力発電所において、地震発生後の作業に従事していた女性職員2名が、本年1月1日から3月31日（第4四半期）までの実効線量が約18mSv（4月27日報告）と7.5mSv（5月1日報告）となり、原子炉等規制法に定める線量限度（5mSv／3ヶ月）を超えているとの報告があった。最初の報告があった4月27日に原子力安全・保安院（以下、「保安院」という）から東京電力に対し、嚴重注意するとともに、原因及び対策並びに放射線管理の検証を行い5月2日までに、報告するよう指示した。
- ・東京電力は、5月2日、保安院に対して上記の指示した内容について、報告書を提出した。なお、当該報告のヒアリングの中で以下のことが判明したため、報告書に記載するよう指示した。
 - 福島第一原子力発電所において、女性が19名従事しており、この全員が放射線業務従事者との説明を受けていたが、再度内容を確認したところ、このうち4名は、放射線業務従事者に指定されておらず、その内2名は公衆の被ばく限度（1mSv／年）を超えていた。
- ・また、5月11日、従事していた女性人数に変更はないものの、放射線業務従事者に指定されていない者が1名追加（0.55mSv）になったとの報告を受けた。

2. 保安院の評価

（1）線量限度を超えた原因と対策への評価

【東京電力からの報告概要】

女性職員は、免震重要棟入口近傍の執務室で防護マスクなしで業務を行っており、免震重要棟は作業員の入退室に伴い放射性物質が流入した可能性があり、免震重要棟滞在中に内部被ばくをした可能性が大きい。再発防止対策として、以下を実施。

- ① 3月23日以降、福島第一原子力発電所で女性を勤務させない。
- ② 免震重要棟内に局所排風機の設置、床の入れ替え、窓の鉛遮へいなどを行い、放射性物質の低減を図る。

【保安院の評価】

地震発生後の緊急時の対応のために、免震重要棟に滞在することによる外部被ばく線量の評価が遅れたこと及び免震重要棟の空气中放射性物質濃度の把握がされておらず、内部被ばくの評価が遅れたことが原因であり、女性職員2名について、法令限度（5 mSv／3ヶ月）を遵守出来なかったことは、放射線管理を行う上で問題である。【嚴重注意①】

また、免震重要棟内に外部から放射性物質を持ち込ませないための管理として、チェンジングエリア（防護服等の脱衣所）の設定等が遅れたため、免震重要棟の汚染が拡大したことは問題である。【嚴重注意①】

対策として、①3月23日以降、福島第一原子力発電所構内で女性職員を勤務させない運用としたこと、②免震重要棟の入口の外にユニットハウス（防護服等の脱衣所）を接続し、局所排風機を設置したこと、免震重要棟内の床面の清掃等による汚染除去を行ったこと及び作業員を免震重要棟入口で待たせることのないよう、免震重要棟近傍にクリーンエリアを有する休憩所を設置することなど、免震重要棟内の空气中放射性物質濃度の低減等を図ることとしており、原因と対策は妥当と判断する。

（2）放射線管理体制の検証及び今後の放射線管理についての評価

①放射線管理を行うエリア

【東京電力からの報告概要】

- ・福島第一原子力発電所構内すべてを「管理区域」と同等の管理を実施していた。
- ・福島第二原子力発電所は、地震前の「管理区域」の設定は変更しないが、屋外作業エリアについても線量管理を実施していた。

【保安院の評価】

- ・本来、管理区域の設定基準（1. 3 mSv／3ヶ月）を超えている場合は管理区域として設定されなければならないが、緊急事態の対応下にある福島第一原子力発電所では、放射性物質の管理を行うべき管理区域と設定することはできないものの構内全体に対して、放射線業務従事者の放射線防護・管理の観点から立入制限を行い、防護服や防護マスクの着用などの安全対策を講じたことは妥当である。なお、福島第一原子力発電所における線量計の不足を補うために、急遽線量計を集めたものの運用が遅れ、その間は代表者にのみ着用させていたことや、タービン建屋において発生した作業員3人の放射線管理の不備により発生した被ばくについて、口頭注意を行った。これらは緊急時の作業であったことからやむを得ないものの、今後、事業者としての責務を果たすべきと判断する。

- ・また、免震重要棟など線量計を着用していなかったが、管理区域に設定する基準を超えていたため、4月中旬頃から管理すべきエリアを構内すべてとして定め、免震重要棟に滞在した期間の線量を過去に遡り加える管理をする運用はやむを得ないものと判断する。
- ・福島第二原子力発電所の屋外は、福島第一原子力発電所の放射線の影響を受け、4月21日まで管理区域の設定基準を超えていたにもかかわらず、線量について管理を行っていなかったことは問題である。【厳重注意②】一方、空气中放射性物質濃度については、濃度限度に達していなかったが、必要な防護服（タイベック他）の着用、ゴム手袋の着用等の放射線防護措置はとられていた。今後の対策として、地震発生から4月21日までの間については、最寄りのモニタリングポストの値を滞在時間に応じて積算管理を行い、被ばく管理をすること、及び発電所構内のサーベイを行い、その結果に基づき管理すべきエリアを設定し、ロープで区画し明示することが行われることは妥当と判断する。

②放射線管理上の防護装備・作業管理

【東京電力からの報告概要】

- ・福島第一原子力発電所は、構内全域が放射性物質濃度の高い状態にあることから、防護服（タイベック他）、手袋、防護マスクを着用。
- ・福島第一原子力発電所の免震重要棟が再度、空气中放射性物質濃度が上昇するといった不測の事態に備え、今後、クリーンハウスの設置や防護マスクの着用など必要な手段を予め講じる。
- ・福島第二原子力発電所は、地震前よりも放射線レベルが高い状態にあることから、作業環境に応じた防護装備を実施している。
- ・今後、線量の高いエリア等における作業計画の立案において、事前サーベイを充実させ、作業員に周知させるとともに、放射線管理の教育を実施。（福島第一、福島第二）
- ・今後、高線量区域はロープにより立入を制限する。（福島第一、福島第二）

【保安院の評価】

- ・免震重要棟での空气中放射性物質濃度の把握が遅く、3月24日において、放射線業務従事者の呼吸する空气中的放射性物質の濃度限度（ヨウ素131において $1 \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$ ）を超えていることを認識した後に、局所排風機の設置などの対策がとられていたが、濃度限度未満になる4月3日まで防護マスクの着用など適切な防護装備を実施させなかったことは問題である。【厳重注意①】
- ・対策として、免震重要棟が再度、空气中放射性物質濃度が上昇するといった不測の事態に備え、クリーンハウスの設置や防護マスクの着用

など必要な手段を予め講じておくことは妥当と判断する。

- ・福島第一原子力発電所では、構内全域が放射性物質濃度の高い状態であり、作業を行う際は、防護服（タイベック他）、手袋、防護マスク（空气中放射性物質濃度の基準に応じて）を装着し、天候や作業場所の汚染に応じて、防護服（アノラック）、ゴム手袋、オーバーシューズ等を装着することは適切であり、引き続きその措置を確実に行うことは重要である。また、移動時にも作業を行う際と同様の装備をしていることは妥当と判断する。
- ・福島第二原子力発電所構内の作業にあたっては、作業環境に合わせ、適切な防護装備を行うことは妥当と判断する。
- ・福島第一及び福島第二原子力発電所ともに作業計画の立案において、環境モニタリングなど、事前サーベイを充実させ、高線量区域を特定し、区画することにより、無用な被ばく回避に努めるとしているが、これらの対策は、作業の安全上必要であり、確実に行うことが重要である。
- ・当該復旧作業は長期化することを踏まえると、作業員が放射線に対する安全を確保するためには、作業員の労働安全、健康管理及び生活環境の更なる改善を行うとともに、作業員の確保にも努めることが重要である。
- ・今後、高線量区域の建屋内での作業を行う場合、事前の放射線測定及び作業の監督を行う放射線管理員の被ばく量が課題になると考えられ、このため、放射線管理員の体制強化を行うことが必要である。【指示①】

③外部線量管理

【東京電力からの報告概要】

- ・福島第一原子力発電所は、現在、個人線量管理システムが停止し、台帳管理から短期的には簡易型管理システムへ、中長期的には自動で線量を取り込む装置に切り替え。
- ・福島第二原子力発電所は、通常 of 管理を継続しており、屋外で受ける線量や滞在量の管理が行われていなかった。
- ・発電所正門から免震重要棟への移動（福島第一、福島第二）、免震重要棟等（福島第一のみ）での執務ではエリアでの線量管理により評価値を個人線量に加算。

【保安院の評価】

- ・福島第一原子力発電所の作業において、地震の影響で線量管理システムが停止しているが、免震重要棟での線量管理は、既存の線量計自動読み取り装置を使用し、パソコンと接続することにより管理されていることは妥当と判断する。
- ・福島第一原子力発電所の作業において、免震重要棟を経由をしないで

作業を行う放射線業務従事者の放射線管理は、主にＪビレッジで行っており、現状は台帳へ手書き記入し、そのデータをパソコンに入力している。その改善として、６月中を目処に個人ＩＤと線量計をバーコードシステムによる管理に移行し、中期的には福島第一原子力発電所の免震重要棟での管理システムとデータベースをリンクし、使用不能であった線量管理システムを復旧させることは、放射線管理を徹底するためには重要である。

- ・ 福島第二原子力発電所の屋外の管理すべきエリアにおいては、全作業者に線量計を着用させるための配備に努めており、線量計が確保できない間、代表者にのみ携帯させることとしているが、これは、作業するエリアの線量の差が少ない場所での作業に限ることが必要である。

【指示②】また、構内全体が管理すべきエリアになった場合と判断した場合にあって、エリア内を移動するだけの場合は、最寄りのモニタリングポストの値と移動時間とで線量管理を行うことはやむを得ないものと判断する。

④内部被ばく管理

【東京電力からの報告概要】

- ・ 福島第一原子力発電所は、バックグラウンドレベルの上昇に伴いホールボディカウンター（以下、「ＷＢＣ」という。）の使用ができない状態にある。
- ・ 福島第二原子力発電所は、バックグラウンドレベルが上昇したが、時間を長くし、データの確度を上昇させることによりＷＢＣの使用が可能。
- ・ 屋外作業を行わない免震重要棟の滞在者にもＷＢＣによる測定を実施。
- ・ 作業員すべてに１回／月に頻度を高めてＷＢＣによる測定を実施予定。
- ・ ＷＢＣの使用可能なＷＢＣの台数を増やす。

【保安院の評価】

- ・ 福島第一原子力発電所の内部被ばくの測定の現状については、バックグラウンドが高いため、ＷＢＣが使用できない。現在、内部被ばくの測定は、車載型ＷＢＣ１台で測定しているものの、測定対象が多くて測定が追いつかない状態である。
- ・ 対策として、ＷＢＣの測定を免震重要棟に滞在している者から優先的に行うとともに、作業に従事している全ての人を対象に年内を目処に１回／１ヶ月の頻度で行うこと、また、Ｊビレッジを拠点とし、福島第一、福島第二原子力発電所から流用できるＷＢＣ４台を移設し、他機関（車載型２台）及び新規（６台）の調達を行い、９月を目処に運用を行うことは、滞っている内部被ばく測定の迅速化として有効である。しかし、通常１回／３ヶ月（女性は１ヶ月）の頻度で内部被ばくの評価を行うことになっており、現在は、この運用もできていない

め、まずは通常の被ばく評価ができるよう速やかに整備を行う必要があるとともに、まだ評価が完了していない作業員の評価を速やかに行う必要がある。【指示③】

⑤線量限度の遵守

【東京電力からの報告概要】

- ・ 福島第一原子力発電所において、放射線業務従事者として指定・登録されていない従業員が5名が、法令で定める線量限度は1 mSv/年であり、これまで女性職員2名がこの線量限度を超えていた。
- ・ 福島第一原子力発電所構内は「放射線業務従事者」に業務させる。
- ・ 「放射線業務従事者」で（財）放射線影響協会放射線従事者中央登録センター（以下、「中央登録センター」という。）に登録されていない作業員の登録を速やかに実施する予定。
- ・ 作業員に対し、外部被ばく線量及び内部被ばく線量について積算値を毎月通知するとともに、以下に定めた管理を実施する。
 - 外部線量100 mSv超 → WBCで内部被ばくを評価する。
 - 外部線量150 mSv超 → 作業継続の可否を判断する。
 - 積算線量（外部被ばく＋内部被ばく）200 mSv超 → 放射線に係る作業に従事させない。
 - 女性は福島第一原子力発電所では勤務させない。
 - 福島第二原子力発電所の女性（妊娠不能と判断された者、妊娠の意思のない旨を原子炉設置者に書面で申し出た者及び妊娠中である者を除く）については、外部線量3 mSv/3ヶ月を超えないよう管理。（注）女子については、4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする各3月間につき5 mSv

【保安院の評価】

- ・ 事業者の女性職員5名は、管理区域に設定しなければならないエリアでの作業を行う際、放射線業務従事者の指定を受けていないことは法令に抵触している。これは免震重要棟での机上業務が、管理区域と同等な管理を行うべきものと認識されていなかったためであり、その結果、公衆の線量限度（1 mSv/年）を超過した人が2名いたことは、放射線管理を行うべきエリア管理が当初からできていなかったことであり問題である。【嚴重注意③】
- ・ 事業者の男性職員は、放射線業務従事者の指定をした上で、福島第一原子力発電所での作業を行っているとのことであるが、緊急事態であっても、放射線業務従事者の登録に必要な健康診断が行われていないことは問題であり、速やかに受診させることが必要である。【指示④】
- ・ 協力会社の従業員をそれぞれの雇い主が放射線業務従事者に指定したことの事業者による確認は行われていない。このため、必要な研修を

自ら行い、中央登録センターへの登録が事後に行われることを従業員に説明するとともに、研修受講名簿を作成し、管理しているとのことであるが、早急に線量管理に関するシステムを復旧させ、放射線業務従事者の中央登録センターへの登録を確実に行うことが必要である。

【指示⑤】

- ・被ばく線量を遵守するための対策として、作業員に対し、外部被ばく線量及び内部被ばく線量について積算値を毎月通知すること及び報告のあった被ばく線量に応じた管理を行うことは適切であると評価する。なお、外部線量が150mSvを超えた場合には、顔面の汚染や免震重要棟の環境維持の状況を踏まえた内部被ばく評価を行うとともに、作業継続の可否を判断するとしている。これに加え、被ばく線量及び被ばく歴に応じた従業員の長期的ケアを視野に入れた検討を期待するものである。

なお、これまで、福島第一原子力発電所における業務は線量が高いため、放射線業務従事者があたる場所、放射線業務従事者以外の者が従事していたことなどから、今後、従業員の放射線管理について法令に抵触する事象があった場合には、速やかに保安院に報告を行うことを求めることとする。【指示⑥】

(3) 女性職員に対する調査方法の誤りがあったことの原因及び対策への評価

5月11日の東京電力の報告によれば、女性職員の従事状況の確認を再度行った際、調査の実施方法が不十分であり、免震重要棟で従事していた職員を正確に把握特定できていない問題があったとしている。

原因は、調査を行った際、現地の保安班が各班ごとに報告を求めたが、名簿などの記録確認や本人確認を実施しないまま、各班の担当者の記憶に基づき、報告されたためであり、調査における確認不足であったとしている。

対策として、全ての班で構成員となっている女性職員全てに直接確認、又はその女性職員の直属の上司に確認を行い、他に誤りがないことを確認したとしている。

保安院は、東京電力のこのような対応は、再発防止対策を図る上で十分ではないと評価し、再発防止対策の策定を求めることとする。【指示⑦】

3. 保安院の対応

(1) 東京電力への嚴重注意事項（別添2参照）

東京電力に対して、放射線業務従事者の放射線管理を適切に行う上で、再発防止対策はとられているものの、容認できない以下の法令違反があったことは遺憾であり、嚴重に注意する。

- ① 福島第一原子力発電所の免震重要棟において、線量告示に規定する放射線業務従事者の呼吸する空気中の放射性物質の濃度限度を超えていたにもかかわらず、適切な防護装備を実施させなかったこと。
- ② 福島第二原子力発電所の建屋外において、同年3月14日から4月21日まで線量告示に定める管理区域の設定基準値（ $1.3\text{ mSv}/3\text{ヶ月}$ ）を超えていたにもかかわらず、線量について管理していなかったこと。
- ③ 福島第一原子力発電所において、女子従業員2名が線量告示に規定する線量限度（ $5\text{ mSv}/3\text{ヶ月}$ ）を超えていたことに加え、放射線業務従事者ではない女子従業員5名が、管理区域に設定しなければならない場所において、作業を行っていたことは、炉規則に抵触しており、また、これらの者のうち2名が公衆の線量限度（ $1\text{ mSv}/\text{年}$ ）を超過したこと。

(2) 東京電力への指示事項（別添2参照）

東京電力に対して、放射線業務従事者の放射線管理を適切に行う上で、当該復旧作業は長期化することを踏まえると、作業員の労働安全、健康管理及び生活環境については、東京電力において、改善・努力はされているものの、更なる改善に努めることを要請するとともに、以下の改善すべき事項が見出されたので、改善指示を行うこととする。

- ① 作業現場の放射線量の事前測定及び作業の監督が適切に行われるよう、放射線の測定などを行う者を増員する等体制強化を行うこと。
- ② 作業を行う従業員全員に着用できる十分な数の個人線量計を確保すること。十分な数の個人線量計が確保できるまでの間、放射線量を管理すべき場所において、代表者のみに個人線量計を携帯させる場合は、放射線量の管理すべき場所内の放射線量が同等であることをあらかじめ確認している現場に限ること。
- ③ 被ばく量の評価が完了していない従業員の評価を速やかに行うとともに、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の原子炉施設保安規定によって1回/3ヶ月（女性は1ヶ月）の頻度で内部被ばくの評価をまず確実に実施すること。
- ④ 社内規程において定められている放射線業務従事者の登録に必要な健康診断を速やかに実施させること。

- ⑤放射線業務従事者の線量管理を確実にを行うため、早急に線量管理に関するシステムを復旧させ、中央登録センターへの登録を確実にを行うこと。
- ⑥放射線業務について、法令に抵触する事象があった場合には、速やかに保安院まで報告を行うこと。
- ⑦5月11日に保安院に報告された女子の放射線業務従事者の数に関する調査については、その調査方法が適切なものではなかったことから、今後、再発しないように適切な調査が実施されるよう対策を策定すること。

(3) 今後の確認について

今後、事業者自ら行う再発防止対策及び上記の指示事項に対する対応状況を保安検査等で確認していくものとする。