

平成24年10月30日

【照会先】

労働基準局 安全衛生部 労働衛生課

電離放射線労働者健康対策室

室長 得津 馨

室長補佐 安井 省侍郎

(代表電話) 03(5253)1111(内線2181)

(直通電話) 03(3502)6755

報道関係者各位

東京電力福島第一原子力発電所の線量管理の実態調査結果

～再発防止を東京電力等に指導～

厚生労働省は、東京電力福島第一原子力発電所での鉛板を使用した不適切な被ばく線量測定を踏まえた実態調査の結果をまとめました。この結果を受け、本日、東京電力と元方事業者に対して、再発防止を指導しました。

調査結果のポイント

- 1 鉛板事案のように、意図的な不適切事案の確認には至らなかったが、線量データの誤りが判明した事案、免震重要棟の高線量エリアでの待機・作業中にAPD(注1)を装着していなかった事案等、不適切な線量管理事案を把握した。
- 2 また、APDを個人別でなくまとめ借りしている事案、APDの警報設定値が高すぎる事案等、線量管理において改善すべき事項を把握した。
- 3 その他、現時点では人員は充足していること、線量限度に達した労働者に対する通常の建設作業への配置換え等の雇用確保策の実施状況を把握した。

注1: 警報付き電子式個人線量計(作業する度に配布され、作業ごとの線量が把握できる。)

厚生労働省では、調査結果を受け、同様の事案を再発させないことに主眼を置き、以下の事項について、東京電力と元方事業者を指導しました。

- 1 被ばく線量データの管理方法の点検と再発防止策の実施
- 2 APDの個人別借用の促進、胸部が透明な防護服(タイベック)の使用拡大等
- 3 ガラスバッジ(注2)着用を就業中に限定する等による被ばく測定精度の向上
- 4 ガラスバッジの測定値を原則としつつ、APDが一定程度ガラスバッジよりも高い場合には、APDの値を記録値として採用
- 5 警報設定値を一日当たりの最大線量に近づける
- 6 書面による線量通知の徹底等
- 7 低線量作業と高線量作業のローテーションの実施、線量限度に近づいた労働者と事業者の意思疎通の強化等

注2: 積算型個人線量計(個人別に配布する。1月間の累積線量を把握できる。)

- [\(別紙1\)東京電力福島第一原発における線量管理の実態調査取りまとめ\(概要\)\(PDF:144KB\)](#)
- [\(別紙2\)東京電力福島第一原発における線量管理の実態調査取りまとめ\(PDF:843KB\)](#)
- [\(参考\)平成24年7月24日報道発表資料「東京電力福島第一原子力発電所での不適切な線量測定への対応について」](#)

東京電力福島第一原発における線量管理の実態調査取りまとめ（概要）

1 趣旨等

東京電力福島第一原発における不適切な線量測定事案を受け、(1)同様の事案がないか調査するとともに、(2)元方事業者及び請負事業者における線量管理について実態調査を行ったもの。

2 調査結果

- (1) 今般の調査からは、鉛板事案のように、意図的な不適切事案の確認には至らなかったが、①線量データの誤りが判明した事案、②免震重要棟の高線量エリアでの待機・作業中に警報付き電子式個人線量計（以下「APD」という。）を装着していなかった事案等、不適切な線量管理事案を把握した。
- (2) 線量管理方法について、①警報設定値が高すぎる事案、②APDを個人別でなくまとめ借りしている事案、③積算型個人線量計（以下「ガラスバッジ」という。）を個人管理している事案、④APDとガラスバッジの比較を行っていない事案、⑤被ばく線量の通知等を書面で行っていない事案等、改善すべき点を把握した。
- (3) その他、人員は現時点では充足していること、線量限度に達した労働者に対する通常の建設作業への配置換え等の雇用確保策の実施状況を把握した。

3 課題及びそれに対する対応策

厚生労働省では、調査結果を踏まえ、同様の事案を再発させないことに主眼を置き、以下の事項について、東京電力及び元方事業者に対応を求める。

- (1) 被ばく線量データの管理の改善
データ修正漏れや、欠落を防止するため、データ管理方法の点検と再発防止策の実施
- (2) APD測定値の管理の改善
個人別借用の促進、胸部が透明な全身型化学防護服（タイベック）と使用拡大、APD返却時に線量が不自然に低い場合のヒアリングの実施等
- (3) ガラスバッジの管理の改善
ガラスバッジの着用を就業中に限定する等による被ばく測定の精度の向上
- (4) 線量測定結果の取扱いの改善
ガラスバッジの測定値を原則としつつ、APDが一定程度ガラスバッジよりも高い場合には、APDの値を記録値として採用
- (5) 警報設定値の設定方法の改善
警報設定値を一日当たりの最大線量に近づける
- (6) 線量通知の改善
個人別の書面による線量通知の徹底等
- (7) 線量限度に達するおそれのある労働者に対する措置の改善
被ばく低減策の充実、低線量作業と高線量作業のローテーションの実施、線量限度に近づいた労働者と事業者の意思疎通の強化等

東京電力福島第一原発における線量管理の実態調査取りまとめ

平成 24 年 10 月 30 日

1 趣旨等

- (1) 厚生労働省は、東京電力福島第一原発における不適切な線量測定事案を受け、同様の事案がないかどうかを調査するため、7月24日に東京電力に対し、スクリーニング調査を実施するように指導し、8月31日に報告を受けた。
- (2) 厚生労働省は、報告に基づき、厚生労働省及び福島労働局において追加調査と個別ヒアリングを実施した。
- (3) 調査結果、課題および対応すべき事項は以下のとおり。

2 東京電力からの報告等の分析結果

- (1) 調査結果 1：警報付き電子式個人線量計（以下「APD」という。）と積算型個人線量計（以下「ガラスバッジ」という。）の測定値を比較し、APDの方が15%以上低いケース（5mSv/月を超える作業を行っていた労働者（昨年11月～本年6月））
 - ア 1,813件中、153件該当があった。そのうち、20%を超えるケースは57件。
 - イ ガラスバッジよりAPDの方が大きいケースも含め、±25%以上の格差があるものが34件。
- (2) 調査結果 2：作業毎の計画線量に比較して、実際の被ばくが50%以上低いケース（今年6月分の1日当たり1mSvを超えるおそれのある作業）
 - ア 56作業の全数が該当し、データ件数でも98.4%の測定結果が該当（17,148件中、該当件数16,862件）
 - イ 日総線量が0mSv（5 μ Sv/h未満）で作業時間1時間以上のもの（179件）
 - ウ 同一日時に入場した作業グループの中で、他の作業者が1mSvを超えているのに0.1～0.4mSv以下の者がいる作業（13作業22人）

3 厚生労働本省及び福島労働局による調査の対象及び方法

- (1) 調査結果 1に係る調査
 - ア 対象：ガラスバッジとAPDで、±25%以上の乖離があるケース（8元方28件）
 - 昨年11月から本年6月で、5mSv/月を超えるデータのうち、APDとガラスバッジの両方がそろっている全てのデータ（1,813件）の統計的な分析結果を踏まえ、統計上は極めて少ないはずである、±25%以上の乖離があるデータを対象とした。（詳細は別添1参照。）
 - イ 調査方法
 - 元方事業者または1次の放射線管理担当者からの個別ヒアリング（11社13人）
 - 労働者からの個別ヒアリング（10社13人）
- (2) 調査結果 2のうち、被ばく線量が0mSvのケースに係る調査
 - ア 対象：0mSv（1時間以上）のケース（6社181件）
 - イ 調査方法
 - 東京電力の使用しているAPD及びその記録システムでは、被ばく線量が5 μ Sv（0.005mSv）未満の場合、0.00mSv表示となることがわかった。
 - このため、APD貸出時間が1時間以上のデータ（6元方181件）を抽出し、作業内容、作業場所、作業場所の空間線量率を調査した。
- (3) 調査結果 2のうち、ばらつきが大きいケースに係る調査
 - ア 対象：同一日時に入場した作業グループの中で、他が1mSvを超えているのに、0.1～0.4mSv以下の者がいる作業（5元方13作業）
 - イ 調査方法
 - 当初、計画線量の50%を下回るケースを抽出することで、不自然なデータを

把握する予定であったが、計画線量が実際の被ばく線量と比較して過大に設定されていたため、ほぼすべてのデータが該当してしまった。

- このため、同一の元方事業者で連続した時刻にAPDの貸出記録がある、同一作業グループと見られる中で、1mSv/日を超える者がいる高線量作業を抽出し、その中で、同様の警報設定値であるにも関わらず、被ばく線量が相当低い(0.1~0.4mSv)ケース(5元方13作業22件)を抽出し、その理由を個別ヒアリングにより調査した。

4 調査結果

鉛板事案のように、意図的な不適切事案の確認には至らなかったが、不適切な線量管理が行われていた事案を把握した。

(1) ガラスバッジとAPDで、±25%以上の乖離があるケース(詳細は別添2参照。)

放射線管理者及び作業員へのヒアリングの結果は以下のとおりであり、不適切な線量管理を原因とする乖離事案がいくつか判明したが、作業内容からは乖離の理由が不明な事案もあった。

ア 乖離の理由が特定可能なもの

① データ誤りによるもの

- ガラスバッジ又はAPDのデータに誤りが見つかったもの(2件)
- タングステンベスト着用時にガラスバッジを2個使用したはずであるが1個分のデータしか見つからなかったもの(1件)

② ガラスバッジの管理が不適切であったもの

以下の理由により、ガラスバッジの測定値が高くなったと考えられる。

- ガラスバッジが個人管理であったため、警戒区域から持ち出した汚染された車両による通勤中の被ばくを計測したもの(1件)
- 空間線量率の高い警戒区域内の採石場でガラスバッジを付けたまま作業に従事した際の被ばくを計測したもの(2件)
- APDを返却後に、元方事業者又は一次請負の職員が空間線量率の高い免震重要棟の旧緊急対策室等¹で待機していた際の被ばくを計測したもの(2件)
- 昨年、免震重要棟1階での作業はAPDが不要とされていたため、ガラスバッジのみを装着して作業を行ったもの(1件)

イ 乖離の理由として可能性があるもの等

① ガラスバッジの方が高い場合

- 作業内容からは明確に原因は特定できなかったが、特定の方向からの被ばくが支配的な場所で、ガラスバッジの方向特性がAPDより良いため、ガラスバッジの値が高くなった可能性のあるもの(9件)

② APDの方が高い場合

- 作業内容からは明確に原因は特定できなかったが、高線量の線源に近接した作業で、APDを利き腕側(右胸)に装着していたため、APDの測定値が高くなった可能性があるもの(6件)
- 作業内容からは、明確な理由が特定できないもの(4件)

(2) 被ばく線量が0mSv(APD貸出時間1時間以上)のケース(詳細は別添3参照。)

調査結果は以下のとおりであり、聞き取った作業内容によれば、測定結果が0.00mSvとなることに合理的な説明が可能であった。

ア 発電所構外で作業していたもの

- 空間線量率の低い発電所構外の資材置き場等で作業していたもの(151件)
- 空間線量率の低い発電所構外での自動車の運転作業に従事していたもの(3件)

イ 現場作業が中止又は短時間であり、休憩所で待機していたもの

¹ 免震重要棟は、本年4月以前は線量管理が必要な管理区域であった。現在、2階部分は管理区域から外れ、また、1階の休憩所も空間線量率は低くなっている。

- 現場作業が中止となり、空間線量率の低い休憩所で待機していたもの（10件）
 - 現場作業時間が非常に短時間で、構内の休憩所での待機が長かったもの（17件）
- (3) 同一作業中で被ばく線量にばらつきが大きいケース（詳細は別添4参照。）
調査結果は以下のとおりであり、聞き取った作業内容によれば、被ばく線量が相当程度低いことに合理的な説明は可能であった。
- ア 免震重要棟、発電所構外で作業していたもの
 - 免震重要棟の中で作業を行っていたもの（7件）
 - 発電所構外で作業を行っていたもの（1件）
 - イ 交代要員等で、空間線量率の低い場所で待機等していたもの
 - 無線担当、放射線管理担当などで、高線量箇所から少し離れた遮蔽された場所で待機・作業していたもの（10件）
 - 交代要員として、免震重要棟で待機していたもの（4件）

5 線量管理についてヒアリングにより把握した事項

個別ヒアリングでは、元方事業者のみならず、1次～3次請負の作業員からも直接ヒアリングを行うことができたため、線量管理の実態についても詳しく聞き取り、改善すべき事項を把握した。その主な結果は以下のとおりである。（詳細は別添5参照。）

(1) 事業者としての被ばく限度

- ア プラントメーカー及び原子力発電所を専業としている事業者（以下「原発専業者」という。）
 - プラントメーカー及び原発専業者は、他の原子力施設で働く必要があることから、各社とも年20mSvを被ばく限度として設定していた。
- イ 総合建設業者
 - 総合建設業者は、労働者に鳶や重機オペレーター等の専門技能者が多く、線量限度に達した後は通常の建設業に帰ることが比較的容易なことから、被ばく限度を年40mSvに設定している事業場が多かった。

(2) 計画線量と警報設定値の設定

- ア 基本的な考え方
 - 東京電力は、計画線量及び警報設定値の設定のしかたについて、一日当たりの最大空間線量率に、一日当たりの最大の作業時間を乗じたものを基準とすることを、本年7月に、各元方事業者に示している。
- イ プラントメーカー及び原発専業者
 - プラントメーカー及び原発専業者は、トラブル対応等を可能とするため、上記により算出された計画線量に、一定の余裕（1.5倍～3倍）をみて警報値を設定しており、本来の警報としての機能を適切に果たせていない場合がある。
- ウ 総合建設業者
 - 総合建設業者は、ほぼ統一的に、高線量作業は3mSv/日、通常作業は1mSv/日を上限としており、その範囲内で作業計画を立案し、警報設定値は2mSv/日及び0.8mSv/日を使用している。

(3) APDの借用及び管理

- ア 借用方法
 - APDの借用は、本人確認の観点から、個別に借用することが望ましいが、着替え等を行う待機場所（休憩所）を発電所構外に設置している事業者では、移動の時間、また、免震重要棟に入るための汚染検査に要する時間等を考慮し、代表者がまとめて借用するケースが多い。
- イ 着用確認
 - APDの着用の確認は、7月以前は呼びかけ程度しか行っていなかったが、8月以降は、元方事業者が着用確認の人員を配置して視認又は触って確認を行っている。

(4) ガラスバッジの管理

ア ガラスバッジの管理方法

- 多くの元方事業者では、ガラスバッジを作業者本人による個人管理としており、本人が宿泊所まで持ち帰る運用となっている。このため、業務と関係ない被ばくも測定されることとなっている。

イ コントロールバッジ

- ガラスバッジには、保管中の被ばく線量を把握し、それを差し引くために、コントロールバッジを保管場所に置くことが通常であるが、コントロールバッジを使わず、一定の値をガラスバッジ管理委託業者が差し引くという運用を行っている元方事業者も多く見られた。
- これらの運用により、ガラスバッジの職業被ばくの測定値は、過大評価又は過小評価のいずれかであるか判断できない状態になっている可能性がある。

(5) 被ばく線量測定値の管理

ア A P D測定値の管理

- 多くの元方事業者が、A P D返却時に出る被ばく線量が記されたレシートを回収するか、線量を線量管理台帳等に記帳させることで、日々の被ばく線量を確認している。また、東京電力から毎日A P Dのデータが電子媒体で配布されており、元方事業者がそれをP C等で管理している。
- 個人別の線量管理台帳を使用している元方事業者では、同一作業グループ内で被ばく線量にばらつきがあっても把握しにくい状態になっている。

イ A P Dとガラスバッジの比較及び記録

- 総合建設業者は、A P Dの月別累計線量と、ガラスバッジの値を比較し、線量が大きい方を記録線量として採用している。
- ほとんどのプラントメーカー及び原発事業者は、A P Dとガラスバッジの値を比較することなく、ガラスバッジの値を記録線量として採用しているが、1社のみ、A P Dの値を記録線量として採用している。また、1社は、A P Dがガラスバッジの値を比較し、A P Dが一定の基準以上に高い場合は、A P Dの値を記録している。

ウ 線量通知

- ほとんどの元方事業者は、全ての請負業者の労働者の個別の線量通知を作成し、それをまとめて請負業者に伝達し、労働者に通知している。
- 一部の元方事業者は、事業場別の被ばく線量の一覧表のみを配布しており、一部の請負業者では、個人別に通知書を配布せず、事務所の壁に一覧表を張り出す等により対応している。
- 多くの元方事業者では、イントラネット等で、社員自らの線量記録を閲覧可能とすることで、線量を通知している。

6 その他、ヒアリングにより把握した事項

不適切な線量管理の背景要因となりえる事項についてもヒアリングにより把握した。

(1) 線量管理等を実施するに当たっての困難

線量管理等にあたり、以下のような困難があるとの指摘があった。可能な限り改善が必要である。

- 装備（長靴、ヘルメット等）やサーベイメーター等の数が足りない。
- 休憩所等のスペースが少ない。
- A P Dの警報が鳴ったときや、汚染が検出された時の事情調査の負担が重く、できるだけ警報を鳴らさないよう、4回目の予備警報²が鳴った段階で作業場所を退出するようにしている。

² 免震重要棟で貸し出されているA P Dは、警報設定値の5分の1が経過する度ごとに、予備の警報が鳴る設定になっている。

- 車両の汚染検査の待ち時間が長い。
- 入構管理の運用が頻繁に変更され、複雑で、分かりにくくなっている。
- 建屋内作業に照明がなく、移動や作業が難しい。

(2) 人員充足状況

人員については、現時点では充足しているという共通認識であったが、特記すべき事項は以下のとおり。

- 被ばく限度に達しないようにするため、人員を全国でローテーションしている。
- 作業により年 20mSv を超えるおそれのある作業については、元方事業者又は 1 次の応援社員で実施し、2 次以下は年 20mSv を守り、熟練作業員を温存している。
- 全国の原因が停止していることなどから仕事が減少しており、労働者に十分な仕事を与えることが困難な状況である。
- 仕事の減少で経営が苦しくなっているが、人材を一回解雇してしまうと、復職してくれないことを危惧している。経験・技能を有した人材でなければ、作業班を任せられない。他の原因が再稼働すれば、高度技術者不足になりかねず、雇用維持に努力している。

(3) 線量限度に達した労働者に対する措置

1 次以下の請負業者では、元方事業者の定める線量限度が近づくと、今後について労働者と話し合いを行い、おおむね以下の対応をとっている。

- 総合建設業者では、元方事業者の線量限度に近づくと、発電所構内の低線量作業に配置換えし、それでも超えた場合は一般建設作業や除染作業等へ配置転換（転職の場合もある。）する。鳶や重機オペレーター等の専門技能者が多いため、配置転換等はそれほど困難ではない。
- 原発専業者では、原発以外の仕事に就くことが難しいことから、被ばくが均一になるよう全国の支店で作業員のローテーションを行っている。それでも元方事業者の定める被ばく限度に近づいた際は、構内の線量の低い作業や、除染作業等に配置換えを行う予定である。

7 課題及びそれに対する対応策

厚生労働省では、同様の不適切事案を再発させないことに主眼を置き、以下の事項について、東京電力及び元方事業者に必要な対応を求める。

(1) データ管理

A P D の被ばく線量データの修正漏れや、ガラスバッジのデータの欠落と見られる事案が散見されたことを踏まえ、元方事業者の放射線管理部門におけるデータ管理方法を点検し、同様の事案の再発防止を図る必要がある。

(2) A P D の管理

ア A P D の借用は、本人の確認を確実に実施するため、個人別の借用とする必要がある。現時点では、免震重要棟のスペース等による問題があるが、現在建設中の線量管理施設を早期に運用開始し、個人別借用を徹底する必要がある。

イ A P D の着用確認については、胸部が透明な全身型化学防護服（以下「タイベック」という。）の着用が有効であることから、速やかに A P D を装着する全作業員がこのタイベックを着用できる運用とすることが望ましい。

ウ A P D の返却時は、警報が鳴った場合のみならず、被ばく線量を確実に確認し、0mSv 等、被ばく線量が警報設定値と比較して著しく低い等不自然な場合も、作業内容等の確認を行う必要がある。さらに、作業内容に比して過大な警報設定値を採用している場合は、適切な設定となるように促す必要がある。

エ 元方事業者は、日々、同一の作業グループで同一の警報設定値を採用している他の労働者と比較して、著しく低い者に対しては、作業内容等の確認を行う必要がある。

この場合、警報設定値が作業内容に比して過大であった場合は、適切な警報設定値の設定を促す必要がある。

(3) ガラスバッジの管理

ア 管理方法

多くの元方事業者において、ガラスバッジを個人管理としているが、職業被ばく測定としては、就業中にのみガラスバッジを着用することが原則³である。すでに現場事務所等の整備も進んでおり、原則通り、始業時にガラスバッジを配布し、終業時に回収する必要がある。

イ コントロールバッジ

一部の元方事業者においては、コントロールバッジを使用していないが、業務と関係ない被ばくを測定しないために、コントロールバッジの適切な運用が必要である。

(4) APDとガラスバッジの比較及び評価

ア ガラスバッジは、就業中継続して着用が可能であること、方向特性等による誤差がAPDより小さいこと等から、APDより信頼性が高いとされているが、ガラスバッジとAPDの値で、一定の基準を超える乖離がある場合は、データの確認等の調査を実施する必要がある。

- JISでは、APDの誤差として±30%⁴を認めており、また、IAEAの安全基準⁵では、二つ別々の測定器による誤差はおおむね35%程度までが認められている。しかしながら、東電福島第一原発内において、年40mSvなど法定被ばく限度に近い被ばく限度まで作業する作業者に対しては、より慎重な対応が必要である。

- このため、乖離の調査を行うための基準としては、今回のデータ分析による標準偏差(0.094)のおおむね2倍⁶である±20%を上回らないことが望ましい。

イ アのデータの確認を行ってもなおAPDの値がガラスバッジより高い場合は、APDの値を記録値として採用する必要がある。

(5) 計画線量、警報設定値の設定

ア 警報の設定は、一日当たりに見込まれる最大の線量を超えないように管理するためのものであるが、一部の元方事業者においては、警報設定値に大きな余裕を持たせているため、本来の警報としての機能が損なわれているケースが散見される。

イ 原子炉建屋内等の一部の高線量作業を除き、空間線量の把握は進んでいることから、警報設定値は、可能な限り一日当たりに見込まれる最大の線量に近づける必要がある。

(6) 線量通知

ア 一部の事業者においては、個人別の線量通知書を文書で配布せず、事務所の壁に一覧表を掲示しているが、被ばく線量を労働者に確実に通知するためには、書面による通知が必要である。

イ また、一部の事業者において、確定線量の通知に遅れが見られる。遅れの原因を究明し、速やかに1月後には通知を行える体制を構築する必要がある。

(7) その他

ア 元方事業者の定める被ばく限度に達するおそれのある労働者に対して、あらかじめ、以下の措置を実施する必要がある。

³ ICRPは、職業被ばくを仕事上で受ける放射線被ばくだけに限定するとしている。

(ICRP 2007年勧告パラグラフ178: ICRP Pub. 103, 2007)

⁴ エネルギー特性誤差として、±30%が認められている。(X線、γ線、β線及び中性子用電子式個人線量(率)計JIS Z 4312: 2002)

⁵ Assessment of Occupational Exposure Due to External Sources of Radiation, IAEA Safety Series: No. RS-G-1.3, 1999

⁶ 標準偏差の2倍を超える値の発生頻度は、統計的には5%(ガラスバッジよりAPDが大きい方向では2.5%)しかない。

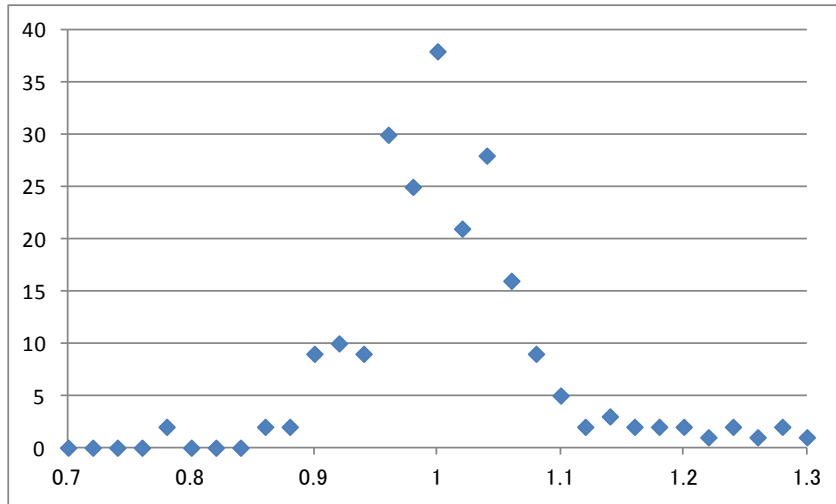
- タングステンベストの着用や、有効な遮蔽等により、作業中の被ばく線量の低減対策を一層促進する必要がある。また、特定の事業者や労働者に被ばく線量が偏らないように、低線量被ばく作業とのローテーションを図る必要がある。
 - 元方事業者各社が定める被ばく限度に達した後の雇用確保について、線量限度に達する前に、あらかじめ事業者と労働者で十分な意思疎通を行っておく必要がある。
- イ その他、貸し出し用の装備品の不足や車両スクリーニングの待ち時間の短縮等については、東京電力において、可能な限り対応すべきである。

A P D とガラスバッジの測定データの比較調査結果

- 1 昨年 11 月から本年 6 月で、5 mSv/月を超えるデータのうち、A P D とガラスバッジ (G B) の両方がそろっている全てのデータ (1, 813 件) の比較のため、A P D とガラスバッジの測定値の比 (A P D 測定値/ガラスバッジ測定値) の頻度分布を調べたところ、平均値はほぼ 1 となり、平均値を中心にほぼ正規分布した。同じメーカーのガラスバッジと A P D を使用した東京電力社員のデータ (225 件) では、平均値は 1.00 で標準偏差¹は 0.087、全データ (1, 813 件) では、平均値は 0.97 で標準偏差は 0.094 となった。
- 2 ヒアリングは、統計上は極めて少ないはずの東電データの標準偏差の 3 倍にあたる ±25% 以上の乖離があるデータを対象とした。

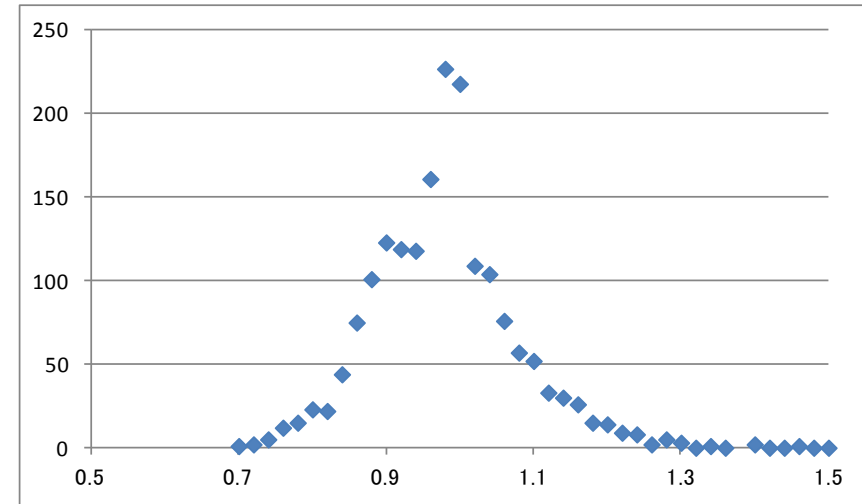
東京電力

	平均	標準偏差	データ数
A P D 値/G B 値	1.00	0.087	225



全データ

	平均	標準偏差	データ数
A P D 値/G B 値	0.968	0.094	1813



¹ 標準偏差はデータの分布の広がり幅 (ばらつき) をみる一つの尺度である。平均値と標準偏差 (σ) の値が分かれば、データがどの範囲にどのような割合で散らばっているか (分布) がある程度明らかになる。平均値を中心に左右対称の釣り鐘型の分布 (正規分布) では、平均値 $\pm \sigma$ の範囲に全データの 68.3% が、平均値 $\pm 2 \sigma$ の範囲に全データの 95.5% が、平均値 $\pm 3 \sigma$ の範囲内に、全データの 99.7% が含まれる。

APDとガラスバッジの測定値に±25%以上の乖離があるケースに対する調査結果

	乖離の概要	調査結果
1	APDとGBの乖離が25%以上が3件(-29%, -28%, -25%)	<ul style="list-style-type: none"> ● 調査対象者全員がAPD>GBとなっている。毎月のデータを見ても、APD>GBが多い。 ● 作業内容等からは乖離の理由は明確にならなかったが、高線源に近接した作業であったため、APDとGBの装着場所の違いによる乖離の可能性はある。
2	APDとGBの乖離が25%以上が7件(-44~-27%が6件、28%)	<ul style="list-style-type: none"> ● 7人中6人は、APDの値の方が高かった。建屋内で線量が高く、炉に近づいた時にAPDを右胸に付けていたため、利き腕の関係でAPDが線源に近くなり、測定値が高くなった可能性がある。 ● GBが高かった1人は1次の社員であり、当時、APD返却後に免震重要棟で待機しており、その滞在線量による乖離と考えられる。
3	東電APDと元方事業者APDの値が25%以上乖離していた。(-27%)	<ul style="list-style-type: none"> ● 東京電力からの線量データの訂正版を、システムに反映漏れがあった。修正後、乖離はほとんどなくなった。
4	APDとGBの乖離が25%以上が3件(96%, 99%, -83%)	<ul style="list-style-type: none"> ● GB>APDの1人は、警戒区域から持ち出した汚染された車に乗用し、通勤中もGBを付けていたため、自動車運転中の被ばくによる乖離と考えられる。(本年3月に把握し、車は事業者で保管中。) ● GB>APDの1人は、昨年、免震重要棟1階の作業ではAPDが不要とされており、GBだけ付けて作業し、そこでの被ばくによる乖離と考えられる。(現在、免震重要棟1階での作業時は、APDを装着している。) ● APD>GBの1人は、高線量を放出する線源近くで作業し、遮蔽に隠れて手だけでサーベイをしていた。APDを右胸に付けていたので、APDが多く被ばくした可能性がある。
5	APDとGBの乖離が25%以上が2件(30%, 26%)	<ul style="list-style-type: none"> ● タングステンベスト着用時は、ベストの外側にGBを、内側にGBとAPDを装着するため、内側GBとAPDの値を比較した。 ● 1人は、タングステンベスト着用時に2つ着用するはずのGBのデータが一つしかないため、データの欠落又は取り違いが発生していると考えられる。 ● 他の一人は、タングステンベストの内側のGBとAPDを比較しても乖離が大きく、作業内容からは理由を特定できなかった。
6	APDとGBの乖離が25%以上が9件(-94%, 25~27%が8人)	<ul style="list-style-type: none"> ● -94%乖離の者は、GBのデータ入力誤りがあったことが判明した。 ● 残り8人はAPD<GBであったが、7人は高所作業車のかごに乗っていた。作業現場は特定方向の線源からの被ばくが支配的だったことから、GBの方が方向特性がよいため、測定値の方が大きくなった可能性がある。
7	APDとGBの乖離が25%以上が1件(26%)	<ul style="list-style-type: none"> ● APD<GBであり、他の月も一貫してGBが高い。対象者は元方事業者職員で、APD返却後、空間線量率の高かった免震重要棟の旧緊急対策室で待機していたため、そこでの線量が累積したと考えられる。(現在は、待機する場合もAPDを装着している。)
8	APDとGBの乖離が25%以上が2件(25%, 26%)	<ul style="list-style-type: none"> ● いずれもAPD<GB。GBは個人管理となっており、GBを装着したまま、空間線量率の高い警戒区域内の採石場で作業したことがあったとのことで、そこでの被ばくによる乖離と考えられる。

1日の被ばく線量が0mSv（APD借用時間1時間以上）のケースの調査結果

	概要	作業内容	作業場所	作業場所の空間線量率
1	APDの借用時間が約2時間30分間で、被ばく線量が0mSv(2件)	資材の積み替え作業	Jビレッジ	<0.01μ Sv/h
2	APDの借用時間が約1時間～約5時間で、被ばく線量が0mSv(10件)	現場作業中止で待機(5件)	免震重要棟	0.5μ Sv/h
		汚染エリアからの退域者サーベイ(2件)	旧緊急時対策室	10μ Sv/h、ただし、作業は、約10分程度。その他は0.5μ Sv/hの免震重要棟にて待機
		傷病者対応中止で待機	免震重要棟	0.5μ Sv/h
		視察者対応中止で待機	免震重要棟	0.5μ Sv/h
		発電所での現場作業中止となり第二原発に滞在	第二原発免震重要棟	0.07μ Sv/h
3	APDの借用時間が約1時間～約4時間で、被ばく線量が0mSv(3件)	構内倉庫前で荷下ろし(構内滞在20分程度)	構内倉庫	8μ Sv/h
		厚生棟で待機、その後作業を行わず退域(2件)	構内厚生棟	1μ Sv/h
4	APDの借用時間が約1時間～約3時間で、被ばく線量が0mSv(12件)	現場監督	構外(休憩所、資材置き場)	3μ Sv/h
		放射線管理業務	構外(休憩所)	3μ Sv/h
		運転作業	Jヴィレッジ、発電所間	0.2μ Sv/h
		資材積み下ろし(7件)	構外(休憩所、資材置き場)	3～15μ Sv/h
		資材積み下ろし(2件)	構外(生コンヤード)	0.7μ Sv/h
5	APDの借用時間が約1時間～約7時間で、被ばく線量が0mSv(136件)	休憩所管理	構内休憩所	<3μ Sv/h
		ケーブル切出し	構内企業棟	<8μ Sv/h
		資材整理(134件)	構外の資材置き場	<1μ Sv/h
6	APDの借用時間が約1時間～約8時間で、被ばく線量が0mSv(18件)	打ち合わせ(発電所へ行く予定がキャンセルとなって、第二原発のみとなった。)	第二原発	1μ Sv/h
		運転手(車両暖気の為、発電所構内へ行くが車両エンジン始動後(約8台)すぐ戻ってきた。)(2件)	構内ヤード	10μ Sv/h
		運転手(待機)	免震重要棟	6μ Sv/h
		機械・電気系現場監督(2件)	Jビレッジ近傍の積替ヤード	3μ Sv/h
		現場監督(APDは借用したが現場に行く予定がキャンセルとなった。)	構内休憩所	1μ Sv/h
		重機オペレーター(11件)	構内休憩所	1μ Sv/h

同一日時に入場した作業グループの中で他者と比較して被ばく線量が低いケースの調査結果

	ばらつきの概要	調査結果
1	同一日時に入域した4作業グループ(のべ51人)のうち、1mSv/日を超える同一グループの作業者がいる中、8人の被ばく線量が0.1mSv/日以下だった。	<ul style="list-style-type: none"> ● 免震重要棟内で、重機オペに作業指示していた(3人)。 ● 免震重要棟内で、操作室で無線解体重機の操作を行っていた(2人)。 ● 免震重要棟内で作業指示を行っていた(元方事業者)(2人)。 ● 発電所構外(西門近く)休憩所で、作業指示、装備のチェック等を行っていた(1人)。
2	同一日時に入域した作業グループ(6人)のうち、1mSv/日を超える同一グループの作業者がいる中、3人の被ばく線量が0.4mSv/日以下だった。	<ul style="list-style-type: none"> ● 無線担当で高線量箇所近づかなかった(1人)。 ● 重機の清掃作業後、低線量区域への物品の搬出作業を行っていた(2人)。
3	同一日時に入域した3作業グループ(のべ18人)のうち、2mSv/日を超える同一グループの作業者がいる中、5人の被ばく線量が0.2mSv/日以下だった。	<ul style="list-style-type: none"> ● 構内の企業棟で動工具の点検整備作業及び待機をしていた(3人)。 ● 現場放射線管理者として、比較的線量な場所で、タイベック脱着等の手伝い等を行っていた(1人)。 ● 現場放射線管理。交代要員として免震重要棟で待機していた(1人)。
4	同一日時に入域した2作業グループ(のべ20人)のうち、2mSv/日を超える同一グループの作業者がいる中、1人の被ばく線量が0.3mSv/日以下だった。	<ul style="list-style-type: none"> ● ロボットのメンテナンス、故障対応。トラブルが無ければ1, 2号の休憩所で進捗状況の確認をすることになっており、休憩所で作業していた。
5	同一日時に入域した4作業グループ(のべ33人)のうち、4mSv/日を超える同一グループの作業者がいる中、5人の被ばく線量が0.3mSv/日以下だった。	<ul style="list-style-type: none"> ● 本社安全担当者。作業には参加せず、免震重要棟の待機場所で待機していた。 ● 地区の管理職。進捗管理として免震重要棟に待機していた。 ● 作業の補助として、遮蔽物の反対側で作業待機。作業中断のため、そのまま退出した(2人)。 ● 全面マスク等を着用しての作業が初めてで、マスクが曇るなどしたため、交替要員として、免震重要棟で待機していたが、出番がなかった。

線量管理に関するヒアリング結果

【被ばく限度・警報管理】

	項目	調査結果
1	事業者としての被ばく限度	<ul style="list-style-type: none"> ● 年 19.5mSv で管理。(プラントメーカー) ● 年 20mSvを原則。それ以上被ばくさせる場合は、元方事業者か1次の社員に限定している。(プラントメーカー) ● 年 16mSv、5年 80mSv を監視線量にしている。(プラントメーカー) ● 年 40mSv(原発事業者等) ● 年 40mSv 5年 80mSv。独自に、若年者を年 20mSv に押さえる方針を持っているところもある。(総合建設業) ● いかなる1年間で 45mSv(うち外部被ばくは 40mSv)を超えないように管理。5年 95mSv で管理。限度を超えたら、通常の建設工事に戻ることを前提。(総合建設業)
2	計画線量と警報設定値の設定の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ● 最大空間線量下での作業を目安として設定。ただし、3mSv は超えない運用をしている。作業によっては警報設定値に余裕がない状態。(プラントメーカー) ● 最も高い被ばくが予想される場所の作業に、1.5～3倍程度の余裕を見ている。トラブルがあった場合、高線量場所での作業時間が計画通りにできないことを想定している。(プラントメーカー) ● 最大線量を警報設定値にしてしまうと、思ったところで作業を止められないため、高い作業に警報設定値を合わせている。(プラントメーカー) ● 警報設定値については、マニュアル化している。計画線量＝作業エリアの最大線量×一人当たりの最大作業時間。警報値は計画線量より低く設定。トラブルの発生しそうな作業については、多めに見積もるが経験則によるところが多い。(原発事業者等) ● 通常作業は1mSv、高線量作業は3mSv 以下に抑えようと取り決めた。3mSvという値に明確な根拠はない。計画線量は3mSvだが、余裕を持って2mSv で警報設定している。全員について、2mSv で統一している。(総合建設業) ● J ヴィレッジで借りると0.8mSv 設定のAPDが渡される。作業計画では、最大でも1mSv/日を超えない。(総合建設業) ● 一日当たりの最大被ばく線量(1mSv)をそのまま警報設定値に設定。(総合建設業)
3	現場での警報の取り扱い	<ul style="list-style-type: none"> ● 4回目の警報で大至急退出。(プラントメーカー、総合建設業) ● 警報によらず、時間管理や腕に付けたPDで管理。(プラントメーカー) ● 作業によって異なる。(プラントメーカー) ● 予備警報の取扱は定めていない。本警報が鳴った後に退出する場合もある。(原発事業者等) ● 警報設定値は、予備警報を使いやすいように作業者が自ら選ぶ場合もある。(総合建設業) ● 元方事業者として、予備警報の扱いを统一的に決めていることはない。関係請負人は、高線量作業では、2回で退出準備、3回で退出という運用をしている。(総合建設業) ● J ヴィレッジのAPDは、予備警報がない。(総合建設業) ● 警報設定値の5分の1ごとに予備警報が1回鳴るが、作業のきりのよいところまで引っ張ることなく、3回鳴ると退出するようにしている。(総合建設業)

【APDの管理】

1	APD借受方法 (まとめ借り、個	<ul style="list-style-type: none"> ● まとめ借用と個人借用が混在。高線量作業は個人借用。(プラントメーカー) ● 現時点でもまとめ借りをしている。(プラントメーカー)
---	---------------------	---

	別)	<ul style="list-style-type: none"> ● 個別借用(総合建設業、原発事業者等) ● 休憩所で集合する作業員は、まとめ借用。免震重要棟勤務者は個別借用。(総合建設業)
2	まとめ借りの場合のAPD配布場所	<ul style="list-style-type: none"> ● まとめ借用の場合は、休憩所で配布。(プラントメーカー、総合建設業) ● 発電所内の元方事業者事務所で配布。(プラントメーカー) ● 免震重要棟で配布。(プラントメーカー)
3	自社APD等がある場合、種類と管理方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 昨年3月後半くらいから5月くらいまでPDを用意、6月以降は東電のAPDを使用(プラントメーカー) ● Jヴィレჯー発電所間の滞在線量を独自に加算している。(総合建設業) ● 現在も東電のAPDに加え、自社のPDを使用。(総合建設業)
4	現場での線量計着用確認方法(今年6月以前の状況)	<ul style="list-style-type: none"> ● 特に実施していない。(プラントメーカー、総合建設業) ● 呼びかけ。(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 朝礼時に胸部を開いて確認。(総合建設業) ● 朝礼で確認している。(総合建設業)
5	休憩時のAPDの取扱(回収、個人管理)	<ul style="list-style-type: none"> ● 休憩時も着用(プラントメーカー) ● 非管理区域、休憩所ではAPDは付けないことになっているが、免震重要棟内での休憩時には付けている人もいる。現在、免震重要棟内で作業している人には装着させる。(原発事業者等) ● 休憩時も着用。作業をあげる場合は、仮設休憩所で外してまとめて返す。(総合建設業) ● 午前の作業終了後に一旦返却し、休憩後に再び借り受ける。(総合建設業)

【ガラスバッジの管理】

1	ガラスバッジ測定頻度	<ul style="list-style-type: none"> ● 1月ごと。(1社のみ今年8月まで3月ごと)
2	ガラスバッジ配布方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 個数発注で、元方事業者がテプラで名前を貼り付け。測定時は名簿、電子化して線量管理。(プラントメーカー) ● 個数注文、手書きで記名、測定はリスト作成、結果は個人名で管理。(プラントメーカー) ● 個数発注で、元方事業者がテプラで名前を張る。測定は個人名を添えて出すので、個人名別に測定結果が通知される。(プラントメーカー、総合建設業) ● 記名バッジ(原発事業者等) ● 個数で発注。労働者ごとにGBの番号を振り分けて管理(名簿作成)(総合建設業)
3	ガラスバッジ管理方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人管理(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 事業者ごとにロッカーで保管している(発電所構外の事務所) ● 放射線管理業者(請負)が業者ごとに施錠保管。(総合建設業) ● 元方事業者作業員は作業証と併せて事務所で管理。1次以下も同様とする指導をしているが、個人管理がある。(総合建設業)
4	ガラスバッジ保管場所	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人管理(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 発電所構外の事務所で保管(元方事業者、2次)(プラントメーカー) ● Jヴィレჯ(総合建設業) ● 発電所構外の事務所(元方事業者のみ)(総合建設業)
5	ガラスバッジ着用開始、終了場	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人管理(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 発電所構外の事務所で装着、取り外し。(プラントメーカー)

	所	<ul style="list-style-type: none"> ● Jヴィレッジ(総合建設業) ● 事務所で着用開始(元方事業者のみ)(総合建設業)
6	ガラスバッジ着用の現場確認方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 呼びかけ程度(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 朝礼時(総合建設業) ● 朝礼時と朝礼後(総合建設業)
7	未使用バッジ保管場所	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所構外の事務所で保管(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● Jヴィレッジ(総合建設業)
8	コントロールバッジ保管場所	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所構外の事務所で保管(プラントメーカー、総合建設業) ● 第二原発の免震重要棟(原発事業者等) ● 使用しておらず、メーカーで一定の値を差し引いていると聞いている。(総合建設業) ● Jヴィレッジ(総合建設業)

【被ばく線量測定の実施】

1	線量レシートの提出・確認方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 日々のデータは本人が記録カードに記入。(プラントメーカー) ● 独自システムに月別線量を入力している。(プラントメーカー) ● レシートを張る様式があり、回収する。(プラントメーカー、総合建設業) ● レシートは個人管理。(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 事務所で、各個人に線量レシートを提出させシステム入力。(総合建設業) ● 放射線管理業者がレシートを預かり、値をPC入力管理。(総合建設業) ● 日々、レシート回収し、ノートに貼り付けて管理(総合建設業)
2	同一グループ内ばらつきチェックの方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較はしていない。(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 日々の線量を会社別で管理しているので、比較は可能。(プラントメーカー) ● 日線量管理記録でチェック。(総合建設業) ● 事業場ごとの様式なので、ばらつきは確認できる。(総合建設業)
3	ガラスバッジとAPDの比較の頻度、方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理台帳で、APDとGBの数値を入力して比較している(今は15%で調査対象)。(プラントメーカー) ● 誤差が40%以内であれば、GBを採用している。(プラントメーカー) ● GBの線量が来たときに、参考として見ているだけ。(プラントメーカー) ● 差が顕著な者については、調査するケースもある。(原発事業者等) ● GB測定値が確定後、毎月行っている。(総合建設業) ● 傾向が変わってないかどうか何ヶ月かに1回行っている。(毎月は行っていない。)(総合建設業)
4	ガラスバッジとAPDのどちらを記録値としているか	<ul style="list-style-type: none"> ● GB 誤差が40%以内であれば、GBを採用(プラントメーカー) ● APD(毎日のデータ管理が煩雑なため、きりの良いところでGBに切り替えることを検討中。)(プラントメーカー) ● GB(総合建設業、原発事業者等) ● APDとGBの値で高い方(総合建設業)
5	線量通知の頻度、方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 元方事業者でシステムから個人通知を打ち出して関係請負人に配布。(1社4ヶ月遅れ)(プラントメーカー、総合建設業) ● 協力企業には、1週～10日ごとに一覧表を送付。個人への通知は、月1回。(プラントメーカー) ● 以前は、毎週作業グループにごとに通知。現在は、本人の月別累積線量を閲覧可能な環境を整備している。(原発事業者等)

	<ul style="list-style-type: none"> ● 確定値と暫定値を記載した事業場ごとの一覧表を毎月関係請負人に渡す。関係請負人は、一覧表をコピーして配っているケースが多い。(総合建設業) ● エクセルシートをメールで協力企業に通知している(毎週、暫定値)。GB 値は元方事業者から職長に渡して各作業員に渡している。(総合建設業) ● 毎月通知書にて本人に周知(総合建設業)
--	---

【その他】

1	線量管理を実施する上での困難	<ul style="list-style-type: none"> ● 装備(長靴、ヘルメット等)やサーベイメーター等(GM 管、電離箱等)の数が足りない。(プラントメーカー、総合建設業) ● 休憩所等のスペースが少ない。(プラントメーカー) ● APDの警報が鳴った時、汚染した時の東京電力による事情調査の負担が重い。(プラントメーカー) ● 車両のスクリーニングに時間かかる。(プラントメーカー、総合建設業) ● 質の高い労働者の確保が今後の課題。(高度技能者は、他の原発で働けなくなるため、高線量作業を希望しない。)(プラントメーカー、原発事業者等) ● 内部被ばくの記録線量の考え方を整理してほしい。(プラントメーカー、総合建設業) ● 入構管理、作業員管理を順次拡大してきたため、入構証と作業員証が分離している、APDの貸し出し場所が複数に分かれるなど、運用が複雑で、わかりにくくなっている。(総合建設業、原発事業者等) ● 被ばく線量をリアルタイムで知りたいので、APDを複数使いたいが、断られた。(総合建設業) ● 原発の放射線管理について、メディアの報道に間違いがあるときはきちんと反論してほしい。(総合建設業) ● 建屋内作業では常設の照明がなく、作業が難しい。(総合建設業) ● 作業エリアの他社との調整(作業エリアの確保、退避エリア等の確保。プラントメーカー)
2	人員充足状況	<ul style="list-style-type: none"> ● 元方としては人員は充足しているという認識。関係請負人としては、仕事不足のため、現在人員の雇用確保が難しくなっているという認識。(プラントメーカー) ● 人員は充足している。作業により年 20mSv を超える恐れのある作業については、元方事業者又は1次の応援社員で実施し、2次以下は年 20mSv を守り、熟練作業員を温存している。(プラントメーカー) ● 協力会社には人員確保を依頼(総合建設業) ● 人員の配置、技術者の確保が難しい(会社全般)(プラントメーカー) ● 全国の原発が停止していること、福島発電所において競争入札が進んでいることから、仕事の受注量が減っており、経営的に苦しい。高線量の被ばくの仕事はあるが、被ばく限度の関係で受注には限度がある。(原発事業者等) ● 経営難によって人材を一度解雇してしまうと、帰ってきてくれない可能性を危惧している。経験・技能を有した人材がいなくなると、作業班を任せられる人材がいなくなってしまう。このままでは他の原発が再稼働すれば、高度技術者不足がやってくると思う。(原発事業者等)
3	線量限度に達した後の仕事	<ul style="list-style-type: none"> ● 元方事業者の線量限度に近づくと、発電所内の低線量作業に配置換えし、それでも超えた場合は一般土木作業に配置換えする。(総合建設業) ● 配置転換で対応する。(プラントメーカー、総合建設業、原発事業者等) ● 建設作業や除染作業等へ配置転換。(総合建設業) ● 専門会社では、従来原発の仕事しかしていないことから被ばくが均一になるよう作業のローテーションをしており、一定の配慮は行われている。また、被ばく限度に近づいた際は、線量の低い除染作業に配置換えを行う予定。(原発事業者等)