

# 東京電力福島第一原発緊急作業従事者の内部被ばく線量の再評価 とりまとめ

平成 25 年 7 月 5 日  
厚生労働省労働基準局

厚生労働省は、東京電力福島第一原子力発電所での緊急作業従事者<sup>1</sup>の内部被ばく線量の一部について、本年 4 月末に提出された元請事業者による確定評価値と東京電力による暫定評価値に一定の乖離があることを把握したため、本年 5 月より再評価を行い、その結果に基づき、以下のとおり、一部の内部被ばく線量の見直しを行った。

## 第 1 趣旨及び概要

### 1 内部被ばく評価の再評価の趣旨及びプロセス

#### (1) 趣旨及び基本的考え方

- ア 緊急作業従事者の内部被ばく線量について、東京電力が評価した暫定値と元請事業者が評価した確定値を比較し、乖離があるものについて、その乖離の理由を調査し、必要な場合は、内部被ばく線量を見直す。
- イ 見直しに当たっては、摂取日等に大きな不確実性がある中で、合理的な範囲内で可能な限り安全側な評価となるよう、評価の考え方や方法を統一する。

#### (2) 厚生労働省による再評価のプロセス

- ア 東京電力に対し、東京電力が評価した暫定値（記録レベルである 2mSv 以上のもの）よりも元請事業者が評価した確定値の方が低い（乖離が 0.1mSv 以上のもの）データの報告を求め、**431 人**のデータを得た。
- イ これらのデータについて、厚生労働省により、内部被ばく線量の独自評価を行った元請事業者（5 社）に対するヒアリングを実施した。また、独自評価を行っていないにも関わらず乖離があった元請事業者については、別途、事実確認を実施した。

### 2 内部被ばく線量の見直し結果

- (1) 厚生労働省のヒアリングの結果、専門家の意見も踏まえ、変更を要しないとされたデータは、合計 **138 人**であった。
- (2) 厚生労働省の再評価に基づいた評価方法の統一による線量の見直し
  - ア ヒアリングの結果、厚生労働省は、元請事業者と東京電力で内部被ばく評価の方法が異なるために乖離が発生したデータがあることを把握した。厚生労働省は、専門家の意見を踏まえて統一的な考え方及び評価方法を決定し、その方法で線量の見直しを行うよう、関係元請事業者を指導した。

---

<sup>1</sup> 緊急時被ばく限度（100 ミリシーベルト。H23.3.14～H23.12.16 の間は 250 ミリシーベルト）適用労働者。原則として H23.12.16 まで。

- イ この結果、293 人のデータが見直された。
- (3) 事業者による自主的な再評価による見直し
- ア 元請事業者は、(2)アの考え方を踏まえ、1 (2)のヒアリング等の対象となっていなかった、元請事業者の確定値の方が東京電力の暫定値より高いもの等について自主的に再評価を行った。
- イ この自主的な再評価の結果、186 人の見直しデータが提出された。
- (4) 計算ミス等による見直し
- 上記(2)及び(3)の中から、計算ミス等が見つかり、29 人の修正データが提出された。
- (5) 合計
- 上記(2)及び(3)の合計で、見直されたデータは、479 人である。

## 第2 再評価の結果の詳細

- 1 内部被ばく線量の乖離が妥当（見直し不要）であったもの（計 138 人）  
（詳細別紙1参照）
- (1) 元請事業者が把握していた正確な作業開始日が摂取日として使用されていたケース
- ア 東京電力の作業開始日は、本人からの聞き取りであったため不正確なものがあり、作業日報等に基づいて確認した信頼性の高い作業開始日を摂取日として採用した。
- (2) 東京電力が保有していない測定データを使って評価を行ったケース
- ア ヨウ素 131（以下「I-131」）の被ばく測定として、NaI サーベイメーター<sup>2</sup>を咽喉部に当てて I-131 を測定しているデータを用いたもの。
- イ 柏崎刈羽原子力発電所や福島第二原子力発電所で測定したプラスチックシンチレーターのホールボディカウンター（以下「WBC(PL)」）<sup>3</sup>のデータを用いたもの。
- 2 内部被ばく評価方法の統一による見直し
- (1) 主な評価方法の見直し内容（詳細別紙2参照）
- ア 摂取日の考え方を統一（平成23年4月末までは、3月12日又は作業初日に統一。）
- イ 摂取シナリオの統一（平成23年4月末までは、慢性摂取ではなく、急性摂取シナリオで統一。）
- ウ WBC(PL)使用時に I-131 が検出されなかった場合の I-131 被ばく推定方法の統一
- (2) 評価方法の見直しによる線量評価の見直し結果
- ア 見直しを行った人数（479 人 緊急作業従事者 19,346 人中 2.5%。）
- ① 評価方法の見直しに伴う内部被ばく線量の見直し結果（計 450 人）
- プラス方向への見直し 431 人
- ☆ +48.9mSv～+0.01mSv、平均+5.0mSv
- マイナス方向への見直し 19 人（詳細別紙3参照）

<sup>2</sup> 本来は空間線量率を測定するためのサーベイメーター。

<sup>3</sup> プラスチックシンチレーター式のホールボディカウンター。分解能が低いため、核種の同定ができない。

◇  $-9.2\text{mSv} \sim -0.3\text{mSv}$ 、平均  $-2.1\text{mSv}$

② 計算ミス等による修正結果

◇ 7社29人 修正幅： $-3.5\text{mSv} \sim +18.1\text{mSv}$

(3) 緊急作業期間中に  $50\text{mSv}$  超、 $100\text{mSv}$  超であった者の増加

ア 緊急作業従事期間中（原則として H23. 12 まで）に  $50\text{mSv}$  超  $100\text{mSv}$  以下となった者が 12人 増加。

① 協力会社（2社）の 12人

- 変更前 723人（H23. 12 時点）と比較して 1.7%の増加
- 変動幅： $36.2\text{mSv} \sim 3.2\text{mSv}$ （内部） 平均  $13.4\text{mSv}$
- 見直し後の実効線量： $65.19\text{mSv} \sim 51.4\text{mSv}$
- 主な見直し理由：摂取日を作業開始日に統一、摂取シナリオの見直し

イ  $100\text{mSv}$  を超えた者が 6人 増加。（詳細は別紙 4 参照）

① 合計 6人（東京電力 3人、協力会社 3人）

- 変更前 167人と比較して、3.6%の増加
- 変動幅： $48.91\text{mSv} \sim 7.39\text{mSv}$ （内部） 平均  $21.3\text{mSv}$
- 見直し後の実効線量： $148.78\text{mSv} \sim 101.83\text{mSv}$
- 主な見直し理由：摂取日を作業開始日に統一

② 東京電力の社員 3人<sup>4</sup>

- $99.87 \rightarrow 148.78\text{mSv}$ （内部  $61.00\text{mSv} \rightarrow 109.91\text{mSv}$ ）
- $92.83 \rightarrow 102.69\text{mSv}$ （内部  $28.4\text{mSv} \rightarrow 38.26\text{mSv}$ ）
- $94.44 \rightarrow 101.83\text{mSv}$ （内部  $14.98\text{mSv} \rightarrow 22.37\text{mSv}$ ）

③ 協力会社（2社）の社員 3人

- $79.67\text{mSv} \rightarrow 102.17\text{mSv}$ （内部  $33.6\text{mSv} \rightarrow 56.1\text{mSv}$ ）
- $91.70\text{mSv} \rightarrow 123.20\text{mSv}$ （内部  $47.2\text{mSv} \rightarrow 78.7\text{mSv}$ ）
- $99.23\text{mSv} \rightarrow 106.93\text{mSv}$ （内部  $10.1\text{mSv} \rightarrow 17.8\text{mSv}$ ）

3 計算ミス等による修正（詳細は別紙 5 参照）

(1) 計算ミス等の内容

- ア ヨウ素補正計算に使用する係数等（実効線量係数等）の入力ミス 計 4人
- イ 東京電力による内部被ばく測定結果の元請事業者への未送付 計 6人
- ウ 他の職員とのデータ取り違い 計 1人
- エ 東京電力からの内部被ばく測定値を社内記録に反映漏れ 計 17人
- オ 東京電力に報告した値に誤りがあったもの 計 1人

(2) 修正結果

- ア 7社 合計 29人
- イ 修正幅： $-3.5\text{mSv} \sim 18.1\text{mSv}$

(3) 厚生労働省の対応

---

<sup>4</sup> 東京電力社員 1人については、H23 年 12 月より後に、特定高線量作業（原子炉の冷却等の作業で、緊急被ばく限度が適用される作業）従事中に  $100\text{mSv}$  を超えた。

所轄労働基準監督署において、再発防止を厳しく指導する。

## 乖離が妥当であるとされたケース一覧

| 乖離の状況                                                                                               | 乖離の理由（概要）                                                          | 東京電力の評価方法                                                                              | 元方事業者の評価方法                                                                                                                                         | 厚生労働省の判断                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>厚生労働省で再確認を行った結果、妥当であると評価されたケースは 138 人。</p> <p>東京電力暫定値との乖離は 87.7mSv-0.48mSv。<br/>(平均 7.45mSv)</p> | <p>作業開始日や作業未実施日を東京電力が把握していなかったため、WBC の測定結果が同一でも摂取日後の経過日数が異なった。</p> | <p>WBC 受検時に、作業員から作業開始日を聞き取り、記録。</p>                                                    | <p>作業日報、作業日誌等から作業開始日を確認</p>                                                                                                                        | <p>作業日報等の客観的資料に基づく作業日開始日の方が、信頼性が高いため、元請評価は妥当である。</p>                                    |
|                                                                                                     |                                                                    | <p>作業期間に中抜けがあることは把握していなかった。</p>                                                        | <p>測定後にいったん作業を離れていたため、次回測定の評価時の経過日数から、作業から離れていた日数を除いた。</p>                                                                                         | <p>測定実施後に作業から離れた場合、次回測定時の摂取日は、再度作業を開始した日とすることが妥当。</p>                                   |
|                                                                                                     | <p>東京電力が把握していない内部被ばく測定結果に基づく評価</p>                                 | <p>東京電力が把握していた内部被ばく測定結果では、I-131 の有意な結果が測定されていなかった。このため、Cs の測定結果から I-131 の被ばくを推定した。</p> | <p>東京電力柏崎刈羽発電所、福島第二発電所等の WBC(PL)及び NaI サーベイメーター等を使用し、測定した結果、NaI サーベイメーターによる簡易な I-131 の測定で、有意な値が測定されていた。</p> <p>この I-131 の測定値に基づき、内部被ばく評価を実施した。</p> | <p>Cs の測定値に基づく I-131 の推定は誤差が大きいため、I-131 の有意な測定結果に基づく I-131 の被ばく評価の方が、信頼性が高い。</p>        |
|                                                                                                     |                                                                    | <p>東京電力が把握していた Cs の測定値を使って、Cs の被ばくの評価と I-131 の被ばくの推定を行った。</p>                          | <p>東京電力柏崎刈羽発電所、福島第二発電所等の WBC(PL)等を使用し、測定した結果、Cs の有意な測定結果があった。このため、経過日数を分割し、評価を行った。</p>                                                             | <p>摂取日から測定日までの間隔が短い方がより正確な評価となる。このため、複数回の測定結果がある場合は、それらを積極的に活用し、測定間隔を極力短くすることが望ましい。</p> |

## 東京電力及び元方事業者の内部評価方法の違い及びそれに対する対応一覧

| 項目       | 東京電力の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 元方事業者の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 厚生労働省の判断                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 線量の見直しの概要                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>摂取日 | <p>・作業開始日が3月、4月の場合：<br/>摂取日を作業開始日とする。<br/>なお、作業開始が3月11日以前の場合、摂取日を3月12日とする。<br/>（環境中の放射性物質濃度は、水素爆発後急激な上昇・下降を示し、その後徐々に低下傾向にある。従って、3月、4月入域者は前半に偏っていると考えられるので、摂取日を作業開始日に設定する。<br/>なお、最初の水素爆発は3月12日なので、摂取日は最大限遡っても3月12日とする。）</p> <p>・作業開始日が5月以降の場合：<br/>摂取日を作業開始日と終了日の中間日とする。<br/>（内部被ばくの主要核種であるヨウ素について、環境中の放射性物質濃度は5月以降十分低い値となっていることから、摂取日は作業期間の中間日を設定する。）</p> | <p>[プラントメーカー]<br/>摂取日は、初回測定時は1F 緊急作業実施初日とし、次回測定時以降は前回測定時以降の作業実施初日とする。</p> <p>[東京電力]<br/>応援職員（ほとんどが3日間）について、中間日を摂取日としていた。</p> <p>[原発事業者等]<br/>・3/11からの作業者（免震重要棟滞在者）については、柏崎刈羽発電所のWBC(PL)とNaIサーベイメーターで評価し、摂取日は3/12とした。<br/>・上記以外の者については、WBC(NaI)による評価で、摂取日は作業開始日からWBC測定日との中間日を摂取日とした。</p> <p>[原発事業者等]<br/>・作業開始日と作業終了日の中間日を摂取日とする。</p> | <p>・ICRPの考え方では、定常状態では、モニタリングの中間日を摂取日として、評価したときに、十分な評価となるようにモニタリングの頻度を定めることとしている。ただし、事故があった場合は、事故日を摂取日とすることが原則。</p> <p>・I-131の濃度については、西門のデータによれば、3月19日以降、4月いっぱいまでは、対数グラフで1次線形の減少傾向が認められる。</p> <p>・H23年6月に250mSvを超えた者の内部被ばく評価において、マスクの着用が不十分だったこともあり、3月12日の急性摂取として評価した。</p> <p>・個別具体的な被ばくの状況が不明である場合は、保守的な評価方法である東京電力の方法に統一すべきである。</p> <p>・個別の行動調査結果などがあれば、それを考慮することは認められる。</p> | <p>見直ししたケース 192 人</p> <p>変動幅-1.7mSv～48.91mSv<br/>平均 5.9mSv</p> <p>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。</p> |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>[プラントメーカー]<br/>・震災当日～3/23までに従事した者<br/>環境中の放射能濃度モニタリング結果により、特に大量の放射性物質が放出された日を摂取日とした。<br/>震災日～3/15まで → 3/15<br/>3/16～3/18まで → 3/18<br/>3/19～3/24まで → 3/24</p>                                                                                                                                                                      | <p>・3月23日までの摂取日の考え方については、一定の妥当性は認められるが、屋外の空間線量率のトレンドがそのまま摂取のトレンドになるわけではないため、東京電力の方法が妥当。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>見直ししたケース 218 人</p> <p>変動幅-0.4mSv～26mSv<br/>平均 4.4mSv</p> <p>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。</p>    |

| 項目                     | 東京電力の考え方                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 厚生労働省の判断                                                                                                                                 | 線量の見直しの概要                                                                                                       |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-2<br>摂取日<br>(免震重要棟内) | <p>○ 免震重要棟のみで作業した者</p> <p>免震重要棟のみで作業した者については、以下の理由により平均的な濃度で慢性的に摂取したものと考え、内部被ばくの摂取日は免震棟の作業期間の中間日とし、安全側に急性摂取として評価する。</p> <p>a) 免震重要棟のチャコールフィルタ付空調は健全に機能しており、適宜フィルタの交換も実施していること、また2011/3/15の4号機爆発(6:14ごろ)から数日の期間を除き免震棟の線量率が低く、対象者が従事した期間の免震棟内の空気中濃度の急激な変化の可能性が低かったと考えられること。</p> <p>b) 免震棟勤務時はマスクを使用していないため、マスクのズレ等による誤った摂取のおそれではなく、慢性的な摂取と考えられること。</p> <p>なお、女性についても基本的に同様の考え方とする。</p> | <p>・免震重要棟のみで作業した者についても、屋外作業者と同様に3月12日を摂取日とした急性摂取を仮定して線量評価を行うべきである。建屋内の比較的奥に位置する室内でのエリアモニタの指示値は、建屋内の平均的な空気中放射性物質濃度の推移と必ずしも一致するものではない。</p> | <p>見直ししたケース3人</p> <p>変動幅 26.01mSv～2.86mSv<br/>平均 12.0mSv</p> <p>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。</p> |
|                        | <p>○ 免震重要棟勤務と屋外作業が混在した者</p> <p>・屋外作業に就いた日に摂取した可能性が高いと考え、屋外作業に就いた日を摂取日とする。</p> <p>・免震重要棟での作業内容が二重扉付近での出入り管理であり、3/12～3/16の間はマスクを未装着、若しくは一時期装着しても半面マスクであったことから、この期間に摂取した可能性が高く屋外作業に就いた日ではなく、その前の免震棟での作業期間の中間日を摂取日とする。</p> <p>なお、女性についても基本的に同様の考え方とする</p>                                                                                                                                | <p>・線量評価に不確実性がある場合、保守的な仮定を設定することが基本的考えである。個別に摂取日を設定することは、現時点では妥当とは言えない。屋外作業者と同様の摂取日を設定すべきである。</p>                                        | <p>見直ししたケース5人</p> <p>変動幅・9.24mSv～7.17mSv<br/>平均・0.3mSv</p> <p>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。</p>   |

| 項目                         | 東京電力の方法 | 元方事業者の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 厚生労働省の判断                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 線量の見直しの概要                                                                                                     |
|----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-3<br><br>摂取日及び Te132 の補正 | 記載なし    | <p>[原発事業者等]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・摂取日を行動調査票により決定。(例) 3月作業者は、開始日から3月末までの間の4分の1を経過した日を摂取日とする。</li> <li>・同時に、I-132/Te-132 の補正のため、I-132 と Te-132 の比を使用し、I-132/Te-132 の被ばくを加算する。(I-132, Cs による実効線量が 10mSv 以上の者のみ)</li> </ul> <p>I-132/Te-132 比</p> <p>3/11-15 50%</p> <p>3/16-17 40%</p> <p>3/18-20 30%</p> <p>3/21-25 20%</p> <p>3/26-3/31 10%</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守的な評価のため、4月末までは、3月12日又は作業開始日を摂取日とする。</li> <li>・なお、Te の化学形がよくわかっていないが、I-131 の1割程度は被ばくしている可能性はある。ただし、現在の被ばく線量評価の方法で考えると、摂取日の想定や MONDAL による減少率が相当保守的となる。</li> <li>・このため摂取日を作業初日に見直しすれば、Te の被ばくはその見直しによる保守性の中に包含されと考えられ、改めて Te を評価する必要は薄い。</li> </ul> | 見直ししたケース 36 人<br><br>変動幅<br>-9.24mSv～48.91mSv<br>平均 7.7mSv<br><br>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。 |



| 項目                     | 東京電力の方法                                                                                                                                                 | 元方事業者の方法                                                                                                                | 厚生労働省の判断                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 線量の見直しの概要                                                                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>体内残留率のコード及び摂取シナリオ | <p>・内部被ばく線量評価コード「MONDAL3」(放射線医学総合研究所)の残留率<br/>(詳細測定(JAEA)の評価条件及び評価コードの公開性の観点から、同コード「MONDAL3」の体内残留率を用いる。<br/>(摂取シナリオとしては、<u>1回の急性摂取</u>として残留率を計算する。)</p> | <p>[プラントメーカー]</p> <p>・3/24以降に従事した者については、作業日が連続もしくは間欠しており、摂取日が特定できない場合には、作業期間中慢性(均衡又は不均衡)摂取としてMONDAL3による内部被ばく評価を行った。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>慢性被ばくシナリオは、毎日放射性物質を摂取しているシナリオである。急性摂取は、事故時に大量の被ばくをしたシナリオである。</li> <li>一般住民の調査結果からは、環境の空間線量率と摂取量の相関性は低く、環境モニタリングのトレンドと摂取のトレンドは一致していない。</li> <li>福島県内の一般住民の内部被ばく評価については、H24年1月までは、急性摂取モデルを使用している。</li> <li>このため、H23年4月末までの内部被ばくは、作業開始日の急性摂取で評価すべきである。</li> </ul> | <p>見直ししたケース 95 人<br/>変動幅 23.0mSv～0.3mSv<br/>平均 5.1mSv</p> <p>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。</p> |

| 項目                                                                                  | 東京電力の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 元方事業者の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 厚生労働省の判断                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 線量の見直しの概要                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3<br>WBC(PL)<br>の場合で、<br>NaI サー<br>ベイメー<br>ターによ<br>る評価方<br>法<br>（実効線<br>量からの<br>換算） | ○NaI サーベイメーターによる評価方法<br>この測定は摂取から一定時間経過すると、甲状腺に沈着した I-131 ではなく、全身分布の Cs を計測してしまうので、7 月以降の測定について、実施しない。<br>【評価方法】<br>以下のとおり評価する。<br>① NaI サーベイメーターを用いた測定・評価<br>（3 月～5 月上旬までの入域者において 1 F 退域から数日以内に測定することが好ましい。）<br>・NaI サーベイメーターの検出器の先端を甲状軟骨（のどぼとけ）の下にあてて、甲状腺線量率 S ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ) を求める。<br>・甲状腺線量率 S からバックグラウンド線量率 ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ) を減じ、甲状腺沈着量換算係数 ( $\text{Bq}/(\mu\text{Sv}/\text{h})$ ) ※を乗じて体内量 (Bq) を算出する。<br>※甲状腺沈着量換算係数：頸部ファントムにより算出する。<br>・体内量を甲状腺残留率で除することにより摂取量 (Bq) を算出する。<br>・摂取量に実効線量係数 ( $\text{mSv}/\text{Bq}$ ) を乗じて、預託実効線量 (mSv) を算出する。 | [プラントメーカー]<br>甲状腺沈着量換算係数を $30 \text{ (kBq}/(\mu\text{Sv}/\text{h}))$ とした。(原子力安全研究協会の H P より。NaI サーベイメーター（アロカ TCS-171 DBM 型）の数値。<br>[原発事業者等]<br>甲状腺沈着量換算係数を $41.1 \text{ (kBq}/(\mu\text{Sv}/\text{h}))$ とした。(ファントムによる校正の結果。)<br>[原発事業者等]<br>甲状腺沈着量換算係数を $40 \text{ (kBq}/(\mu\text{Sv}/\text{h}))$ とした。(東京電力柏崎刈羽発電所の指定値)<br>[原発事業者等]<br>甲状腺沈着量換算係数を $39 \text{ (kBq}/(\mu\text{Sv}/\text{h}))$ とした。(東京電力柏崎刈羽発電所の指定値) | ・甲状腺沈着量換算係数は、文献（原研の研究）では、検出部を咽喉部に密着させた場合は $3.0\text{E}+4(\text{Bq}/(\mu\text{Sv}/\text{h}))$ 程度、1cm 離せば $4.0\text{E}+4$ とされている。<br>・なお、東京電力が使用したファントムは、I-131 ではなく、バリウムとセシウム (Cs-137) の混合線源で、I-131 を模擬しているもので、線量率としては、I-131 よりも若干高めにできる可能性がある。<br>・ただし、NaI サーベイメーターも個体差があるので、個体の校正値を使うことも望ましい。<br>・従って、個別の校正値 ( $3.0\text{E}+4$ ) があればそれを使用し、個別の校正値がない場合は文献値 ( $4.0\text{E}+4$ ) を使用するというところで問題ない。 | 変更せず。                                                                                                                         |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [原発事業者等]<br>・I の体内残留率を「甲状腺残留率」ではなく、「全身残留率」で計算していた。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | NaI サーベイメーターを咽喉部にあてて測定する場合は、甲状腺残留率を使用する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 見直ししたケース 6 人<br>変動幅 $31.5\text{mSv} \sim 4.6\text{mSv}$<br>平均 $16.8\text{mSv}$<br>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。 |

| 項目                                                                                         | 東京電力の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 元方事業者の方法                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 厚生労働省の判断                                                                                                                                      | 線量の見直しの概要                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4<br><br><b>WBC(PL)</b><br>の場合で、<br><b>NaI</b> サーベイメーターによる評価方法（ <b>I-131</b> が測定されない場合の推定） | 3月～5月上旬までの1F入域者において摂取日から約1ヶ月以上経過した後の測定結果から <b>I-131</b> による内部被ばく量を評価する場合には過去の統計に基づいた補正を行う。<br><br>○統計に基づく補正を加えた評価（ <b>I-131</b> による実効線量評価）<br><b>NaI</b> サーベイメーターの測定結果を用いずに、 <b>WBC (PL)</b> の測定結果から <b>Cs-137</b> の実効線量を算出し、その値に統計に基づく実効線量比（ <b>I-131/Cs-137</b> ）を掛けることにより <b>I-131</b> の実効線量を算出する。<br>補正式は下記に定める。<br>$Y = -0.4633X + 18843$ Y：実効線量比（ <b>I-131/Cs-137</b> ）<br>X：摂取日（明治33年1月1日を「1」として開始する値）<br>なお、この評価方法が適用される場合は下記の通りである。<br>（I）甲状腺に沈着した <b>I-131</b> 起源の線量率が、 <b>NaI</b> サーベイメーター測定によって得られた線量率に占める割合が低いと考えられる場合<br>例）<br>・体表面汚染の影響が無視できない場合<br>・体内に存在する <b>Cs-134,137</b> の放射エネルギーの影響が無視できない場合<br>・ <b>NaI</b> サーベイメーター測定日が摂取日から約1ヶ月以上経過しているときなど測定時期が適切ではない場合<br><br>（II） <b>WBC(PL)</b> 測定のみを行い、 <b>NaI</b> サーベイメーターの測定を行っていない場合（定期・オフライン <b>WBC</b> 受検） | [プラントメーカー][原発事業者等]<br><br><b>NaI</b> サーベイメーターの測定値が $0.00 \mu\text{Sv/h}$ となった場合は、測定値が $0.01 \mu\text{Sv/h}$ であったと想定した上で、「 <b>MONDAL3</b> 」の体内残留率で <b>I</b> による内部被ばくを評価する。                                                                                                                | ・どちらが保守的とはいえない状況ではあるが、東京電力の補正式の方が実測値に基づいているので、理にはかなっている。<br>・各社が統一してどちらかの方法を実施する。                                                             | 変更せず。                                                                                                               |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [プラントメーカー]<br><b>NaI</b> サーベイメーターの測定値が $0.00 \mu\text{Sv/h}$ となった場合は、 <b>I-131</b> による被ばくをゼロとして評価。                                                                                                                                                                                       | <b>I-131</b> の内部被ばくが過小評価となる可能性が高いため、東京電力の方法で評価する。                                                                                             | 見直ししたケース4人<br><br>変動幅 <b>2mSv～2.9mSv</b><br>平均 <b>2.3mSv</b><br><br>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。     |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [原発事業者等] [プラントメーカー]<br>・ <b>NaI</b> サーベイメーターの測定値が $0.00 \mu\text{Sv/h}$ となった場合は、環境中の <u><b>I-131/Cs-137</b> 比を表からよみとり</u> 、で <b>I-131</b> による内部被ばくを評価する。<br><br>[原発事業者等]<br>・ <b>I-131/Cs-137</b> 比の適用に当たり、 <b>WBC(PL)</b> 測定結果の1/2を <b>Cs-137</b> として、その値に <b>I-131/Cs-137</b> 比を乗じて計算。 | ・環境中の <b>I/Cs</b> 比のトレンドと、実際の摂取された <b>I/Cs</b> 比のトレンドは一致せず、実際に摂取されたものの方が低い傾向がある。<br><br>・ <b>WBC(PL)</b> で実測された測定値に基づく東京電力の方法の方が、信頼性が高いと思われる。 | 見直ししたケース43人<br><br>変動幅 <b>25.8mSv～1.2mSv</b><br>平均 <b>7.1mSv</b><br><br>なお、測定方法の見直しは複数の見直しを同時に行う場合があるので、人数には重なりがある。 |

| 項目                    | 東京電力の考え方                                                                                                                                                                                                                            | 厚生労働省の判断                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 線量の見直しの概要                                                      |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 5<br>修正の範囲（WBC等の測定誤差） | <p>キャンベラの WBC(NaI)については、測定誤差は <b>25%</b>とされている。</p> <p>富士電機の WBC(PL)についても、おおむね <b>25%</b>とされている。</p> <p>NaI サーベイメーターは、指示誤差は JIS により一般的に <b>20%</b>以内である。</p> <p>摂取日等の見直しにより、預託線量に見直しが発生した場合でも、<b>20%</b>以内であれば記録線量の見直しは不要ではないか。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の事故で実測された人の Cs の残留率の時間変化には個人差があるが、平均すると ICRP が定める標準人の代謝モデルに近い結果となった。</li> <li>・内部被ばく評価は、単なる測定誤差よりも、摂取日や残留率などの不確実性の方が大きく影響する。</li> </ul> <p>従って、測定誤差に基づいて記録線量の修正の必要性を考えるのではなく、個人の代謝の差や摂取日の不確実性など、内部被ばくの線量評価の精度を考えると、<b>1mSv</b> 未満の数字について線量記録の修正の必要はない。</p> | <p>線量評価方法の見直しに伴う内部被ばく線量の見直しは、変動幅が <b>1mSv</b> 以上のものについて行う。</p> |

## 線量が減少する方向に修正された者の一覧

| 事業者      | 線量の修正の概要                                      | 修正の理由                              | 備考                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原発事業者等   | 計 15 人<br>修正幅：-5.7mSv～-1.0mSv<br>平均：-1.9mSv   | 摂取日を作業開始日に見直しすると同時に、Te の被ばく評価を見直し。 | 左記の理由による見直しは全部で 36 人<br><br>変動幅-9.24mSv～48.91mSv<br>平均 7.7mSv<br><br>全体としては、プラス側の見直しとなっている。 |
| 東京電力     | 計 2 人<br>修正幅：-9.24mSv～-0.89mSv<br>平均：-5.1mSv  | 摂取日を作業開始日に見直しすると同時に、Te の被ばく評価を見直し。 |                                                                                             |
| 原発事業者等   | 計 1 人<br>修正幅：-0.26mSv                         | 残留率と WBC 効率の修正と係数の読み取り方法の見直し       |                                                                                             |
| 総合建設業者   | 計 7 人<br>修正幅：-3.45mSv～-0.1mSv<br>平均：-2.1mSv   | 東京電力から送付された内部被ばく測定値を社内記録への反映漏れ     |                                                                                             |
| プラントメーカー | 計 2 人<br>修正幅：-0.4mSv～-0.02mSv<br>平均：-0.3mSv   | 東京電力へ誤った線量記録を報告<br>計算ミス            |                                                                                             |
| 合計       | 計 27 人<br>修正幅：-9.24mSv～-0.02mSv<br>平均：-2.0mSv |                                    |                                                                                             |

## 新たに 100 mSv を超えることとなった者の一覧

| 事業者            | 線量の修正の概要                                     | 修正の理由            | 作業の状況<br>(放射線業務から離れた時期)                                              |
|----------------|----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 東京電力の社員<br>3 人 | ① 99.87→148.78mSv<br>(内部 61.00mSv→109.91mSv) | 摂取日の見直し          | 作業内容：1・2号機運転員<br>最終入域日：平成23年10月5日                                    |
|                | ② 92.83→102.69mSv<br>(内部 28.4mSv→38.26mSv)   | 摂取日の見直し          | 作業内容：放射線管理<br>最終入域日：平成24年6月11日<br>(H23.12以降 5.5mSv)                  |
|                | ③ 94.44→101.83mSv<br>(内部 14.98mSv→22.37mSv)  | 摂取日の見直し          | 作業内容：放射線管理<br>最終入域日(福島第一)：<br>平成23年10月5日<br>(H23.12以降 0.12mSv(他発電所)) |
| 協力会社の社員<br>3 人 | ④ 79.67mSv→102.17mSv<br>(内部 33.6mSv→56.1mSv) | 摂取日の見直し。Te 補正の除外 | 作業内容：電気工事管理一式<br>最終入域日：平成23年9月                                       |
|                | ⑤ 91.70mSv→123.20mSv<br>(内部 47.2mSv→78.7mSv) | 摂取日の見直し。Te 補正の除外 | 作業内容：電気工事管理一式<br>最終入域日：平成23年11月                                      |
|                | ⑥ 99.23mSv→106.93mSv<br>(内部 10.1mSv→17.8mSv) | 摂取日の見直し          | 作業内容：3・4号機水中ポンプ設置<br>最終入域日：平成23年3月25日                                |

(注) いずれの者も、現時点で放射線業務は行っていない。

## 計算ミス等により修正が必要となったケース一覧

| 事業者              | 計算ミス等の概要                                     | 修正線量の概要                          |
|------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| 原発事業者等           | ヨウ素補正計算に使用する係数等（実効線量係数、検出下限値、セシウム・ヨウ素比）の入力ミス | 計 4 件<br>修正幅： 13.1mSv～+0.24mSv   |
| 総合建設業者<br>原発事業者等 | 東京電力による内部被ばく測定結果の元請への未送付                     | 計 6 人<br>修正幅： +2.13mSv～0.01mSv   |
| 運送会社             | 他の職員とのデータ取り違い                                | 計 1 人<br>+13.2mSv                |
| 原発事業者等           | 東京電力からの内部被ばく測定値を社内記録に反映漏れ                    | 計 8 人<br>修正幅： +18.07mSv～2.16mSv  |
| 総合建設業者           | 東京電力からの内部被ばく測定値を社内記録に反映漏れ                    | 計 9 人<br>修正幅： -3.45mSv～+1.34mSv  |
| プラントメーカー         | 東京電力に報告した値に誤りがあったもの                          | 計 1 人<br>修正幅： -0.4mSv            |
| 合計               |                                              | 計 29 人<br>修正幅： -3.45mSv～18.07mSv |