

東電福島第一原発緊急作業従事者の内部被ばく線量の追加再評価
とりまとめ

平成 26 年 3 月 25 日
厚生労働省労働基準局

厚生労働省では、以下のとおり、東京電力及び元請事業者に対して再評価の実施を指導し、その結果に基づき、内部被ばく線量の見直しを行った。

1 追加再評価の方法

- (1) 福島第一原発緊急作業者を対象にした甲状腺の健康影響に関する疫学研究（厚労科研費特別研究）でのばく露評価を実施するため、内部被ばく線量の標準手法の評価方法ごと（別紙 1 の ～ ）に、詳細な内部被ばくの計算過程が必要となった。
- (2) 研究に協力するため、東京電力において、内部被ばく線量評価の計算過程を評価方法別に分類していた際、本年 1 月 31 日、標準手法によらない方法で内部被ばく評価が行われている被ばく線量が 9 人分あることが判明した。
- (3) 同様の事案がないかどうかを確認するため、本年 2 月 4 日から、東京電力及び協力会社の被ばく線量データ（平成 23 年 3 月及び 4 月分）の全数（前回再評価対象等の 1,284 人¹を除く 6,245 人（東電 1,845 人、協力会社 4,400 人））を別紙 1 の から のデータシートに入力し、精査したところ、合計 1,536 人分（東電 608 人、協力会社 928 人）について、標準手法によらない方法で内部被ばく評価が行われた可能性があることが判明した（詳細は別紙 2 参照）。
- (4) 厚生労働省では、新たに明らかになった検討項目（別紙 3）について専門家の意見を聴取した上で、本年 3 月 6 日に、別紙 2 から 4 に基づき、東京電力及び元請事業者に対して内部被ばくデータを再評価し、必要な場合は、内部線量の見直しを行うよう指導した。
- (5) 別紙 2 から 4 に基づく再評価の結果、内部被ばく線量が 2 mSv（記録レベル）以上かつ変動幅が + 1 mSv 以上となる計 142 人（東電 24 人、協力企業（18 社）118 人）について、内部被ばく線量の見直しが必要となった。

2 追加再評価の基本的考え方及び前回再評価との違い

(1) 基本的考え方

- ア 電離放射線障害防止規則第 8 条第 5 項 は、内部被ばく線量は、厚生労働大臣が定める方法により値を求めるものと規定しており、その方法を定めた大臣告示は、内部被ばく測定の基本的な考え方を示しているが、詳細な方法については定めていない。
- イ 内部被ばくの評価については、被ばく状況に応じて複数の評価方法が存在する。放射性物質をいつ摂取したか、という最も基本的な情報が欠如する不確実性の中、東京電力及び協力会社がそれぞれの判断で最適な方法を選択したわけであり、どの方法が正しい、間違っているという問題ではない。
- ウ 厚生労働省としては、不確実性のある中、合理的な範囲で保守的な評価ができるよう、また、内部被ばくの評価方法を可能な限り統一するため、評価方法の変更を行政指導したものである。

¹ 東電福島第一原発内に立ち入っていなかったことが判明した者 25 人を含む。

(2) 昨年 7 月の再評価と今回の追加再評価の違い

- ア 昨年 7 月の再評価は、内部被ばく評価の詳細な方法は各事業者の裁量にゆだねられていることを前提として、東京電力と協力会社の評価結果を比較し、協力会社の評価結果が東京電力の評価結果より低いため、その妥当性が疑われたものに限定し、その乖離の妥当性を確認したものである。従って、前回の再評価の対象は、協力会社の被ばく線量評価のうち、乖離があるとして抽出されたもの及び協力会社及び東京電力が自発的に線量を見直したものに限定されていた。
- イ 今回の追加再評価は、疫学研究のばく露評価を実施するために必要となる、詳細な核種毎の測定値、各種係数、計算過程等を完全に統一するため、実施されたものである。これは、本来、事業者の裁量にゆだねられている評価方法の詳細に踏み込んだ行政指導であり、前回の再評価と異なり、全ての内部被ばく線量データを対象とした。

3 追加再評価の結果

(1) 概要

- ア 精査対象（平成 23 年 3 月及び 4 月で内部被ばくがあった被ばく線量。前回再評価対象等により今回の対象から除外されたデータ 1,284 人を除く。）：6,245 人（東電 1,845 人、協力会社 4,400 人）（詳細は別紙 2 及び別紙 3 参照）
- イ 再評価対象：1,536 人（東電 608 人、協力会社 928 人）
- ウ 見直し対象（内部被ばく線量 2 mSv 以上、変動幅 + 1 mSv 以上に限定）：142 人（東電 24 人、協力企業 118 人）
- 変動幅：平均 5.86mSv（1.01mSv～89.83mSv）
- 実効線量：2.17mSv～180.10mSv

(2) 100 ミリシーベルト超えの人数が 1 人増加（詳細は別紙 3 の追加 4 参照）

- ア 線量の変動：89.83mSv（内部被ばく 100.05mSv，外部被ばく - 10.22mSv）
- イ 実効線量：90.27mSv→180.10mSv（内部被ばく 37.11mSv→137.16mSv）
- ウ 見直しの理由

測定精度の高い WBC(Ge) の測定値で、Cs-137 が高いレベルで測定されており、環境中の I-131/Cs-137 比が 100 倍程度あったことを考慮すると、測定日までの残留率を考慮しても、測定日での I-131 の体内残留量は検出限界値（MDA）の 10 倍程度あったはずであるにもかかわらず、I-131 が測定されていないことが説明困難である。このため、東京電力では、作業者が服用した安定ヨウ素剤に一定の効果があったと判断し標準手法による I-131 の推定を実施しなかった。

厚生労働省では、専門家の意見を踏まえ、I-131 を摂取した可能性が完全に否定できない以上、過大評価が見込まれるものの、安定ヨウ素剤の効果を考慮せず、I-131 の検出限界値(MDA)が検出されたと仮定して、I-131 の推定し、加算するよう指導した。

(3) 緊急時被ばく線量が 50mSv を超え 100mSv 以下の者が 2 人増加（詳細は別紙 3 項目追加 2 参照）

- ア 変動幅：2.44mSv, 3.67mSv
- イ 実効線量：49.4mSv→51.84mSv, 46.9mSv→50.57mSv
- ウ 見直しの理由：Cs-134 が検出されているが、Cs-137 が未検出であったため、I-131 の推定を実施していなかった事例（別紙 2 の事例 B-2）。

4 厚生労働省の対応

(1) 東京電力に対し、以下の事項について指導する。

ア 内部監査部門により、個人線量管理部門の監査を実施し、仕事の流れやデータ管理等について確認し、必要な改善措置を実施すること

イ 被ばく線量データを対外的に報告・公表する際は、原則として、品質管理部門の放射線管理の専門職の確認を受けること

なお、元請事業者（内部被ばく評価を独自に実施しているもの）に対しても、記録の保存の徹底等について指導を実施する。

(2) 大臣指針に基づき、見直された被ばく線量に応じ、法定の健康診断に加えてがん検診等の追加検査を実施するよう事業者に求め、退職後は国がこれら健康診断等を実施する。（参考資料参照）

(3) 放射線による健康影響の把握には、年齢構成・喫煙・飲酒・既往歴等の調査を含めた厳格な疫学的研究が必要不可欠。このため、必要な疫学的研究を着実に実施する。

ア 平成 25 年度：白内障に関する研究、甲状腺に関する研究

イ 平成 26 年度以降：25 年実施研究に加え、必要な研究を着実に実施。

内部被ばく評価の方法（標準手法）

評価方法	評価方法の詳細	再評価結果
WBC(Ge)により I-131 が検出された場合	東京電力は、女性労働者や、内部被ばく評価の値が 20mSv を超える者を日本原子力研究開発機構（JAEA）核燃料サイクル工学研究所に派遣し、精密測定を依頼した。JAEA は、ゲルマニウム半導体ホールボディカウンタ（WBC(Ge)）を使用して内部被ばく測定を実施した。また、250mSv を超えるおそれのあった 7 人については、放射線医学総合研究所の WBC(Ge)で測定された。東京電力は、JAEA と放医研から得た測定値に基づき、I-131 の預託線量を評価した。	総計：126 人（東電 114 人、協力会社 12 人） 再評価：48 人（東電 47 人、協力会社 1 人） 見直し：3 人（東電 2 人、協力会社 1 人） 変動幅：平均 8.45mSv (4.32mSv ~ 12.91mSv) 見直し後実効線量：35.01mSv ~ 91.99mSv
NaI サーベイメーターにより I-131 が検出された場合	東京電力及び元請各社は、WBCが不足していたため、本来は空間線量率を測定するための測定器である NaI サーベイメーターの検出部を頸部に直接あてて甲状腺からのガンマ線を測定し、それに甲状腺沈着係数を乗ずることで甲状腺の I-131 の摂取量を評価した。	総計：178 人（東電 5 人、協力会社 173 人） 再評価：79 人（東電 2 人、協力会社 77 人） 見直し：0 人（東電 0 人、協力会社 0 人）
WBC(NaI)により I-131 が検出された場合	東京電力は、JAEA から車載型のヨウ化ナトリウム・シンチレーション WBC（WBC(NaI)）を貸与され、発電所から約 50km 離れた小名浜コールセンターや東京で内部被ばく測定を実施した。測定結果に基づき、東京電力は内部被ばく評価を実施した。	総計：491 人（東電 238 人、協力会社 253 人） 再評価：69 人（東電 52 人、協力会社 17 人） 見直し：2 人（東電 0 人、協力会社 2 人） 変動幅：平均 1.87mSv (1.01mSv ~ 2.74mSv) 見直し後実効線量：13.15mSv ~ 26.18mSv
WBC(NaI)により I-131 が不検出の場合	WBC(NaI) による測定の多くは、事故後 2 ヶ月経過した 6 月以降に実施されたため、半減期が短い I-131 が検出されなかった事例が続出した。この場合、東京電力は、標準手法として、以下のいずれかの手法で推定した I-131 による内部被ばくのうち、低い方を I-131 の預託線量として採用した。 a) 検出限界値（MDA）から推定：I-131 の MDA が実際に測定されたと仮定し、そこから残留シナリオにより I-131 の摂取量を推定した。 b) 環境中の I-131/Cs-137 比を使用した推定：測定された Cs-137 の摂取量に、東電福島第一原発内で測定された環境中の I-131/Cs-137 比を乗じて I-131 の摂取量を推定した。	総計：4135 人（東電 1284 人、協力会社 2851 人） 再評価：701 人（東電 349 人、協力会社 352 人） 見直し：76 人（東電 11 人、協力会社 65 人） 変動幅：平均 4.38mSv (1.23mSv ~ 35.54mSv) 見直し後実効線量：2.81mSv ~ 149.18mSv
WBC(PL)により I-131 が不検出の場合	東京電力柏崎刈羽原子力発電所に設置されているプラスチックシンチレーション WBC（WBC(PL)）は、核種同定ができないため、Cs-137 を校正線源として校正している。このため、による NaI サーベイメーターでの有意な I-131 の測定値と、WBC(PL)による Cs-137 の測定値を比較し、測定日ごとの I-131/Cs-137 比を算出するための近似式を設定した。測定された Cs-137 に I-131/Cs-137 比を乗じて、I-131 による預託線量を推定した。	総計：1263 人（東電 188 人、協力会社 1075 人） 再評価：599 人（東電 148 人、協力会社 451 人） 見直し：44 人（東電 6 人、協力会社 38 人） 変動幅：平均 4.29mSv (1.27mSv ~ 22.81mSv) 見直し後実効線量：2.17mSv ~ 73.41mSv
I-131 が不検出で、同種作業者の I-131/Cs-137 比を使用した場合等	同一作業を同一時期に実施した同僚作業者の I-131/Cs-137 比がわかっている場合は、の方法によらず、測定された Cs-137 の測定値にその比を乗じて I-131 の預託線量を推定した。 また、他の原子力施設で測定した内部被ばく評価結果がある場合は、それを採用した。	総計：52 人（東電 16 人、協力会社 36 人） 再評価：40 人（東電 10 人、協力会社 30 人） 見直し：17 人（東電 5 人、協力会社 12 人） 変動幅：平均 16.54mSv (2.28mSv ~ 89.83mSv) 見直し後実効線量：3.58mSv ~ 180.10mSv

合	計	精査対象：6245 人（東電 1845 人、協力会社 4400 人） 再評価対象：1536 人（東電 608 人、協力会社 928 人） 見直し：142 人（東電 24 人、協力会社 118 人） 変動幅：平均 5.86mSv (1.01mSv ~ 89.83mSv) 見直し後実効線量：2.17mSv ~ 180.10mSv
---	---	---

【追加再評価の対象となった事例】

事例	厚生労働省の見解	備考
●事例 A-1（作業開始日・摂取日） 3月11日から4月末までの間に外部被ばく線量が記録されているにもかかわらず、作業開始日と摂取日が一致していない事例。 ●事例 A-2（作業開始日・摂取日） 3月11日から4月末までの間に外部被ばく線量が記録されているにもかかわらず、作業開始日（摂取日）が外部線量記録より後になっている事例。 ●事例 B - 1（ヨウ素補正が未実施） I-131 が不検出の場合で、Cs-137 が検出されているにもかかわらず、I-131 補正を行っていない事例 ●事例 B - 2（ヨウ素補正が未実施） I-131 が不検出の場合で、Cs-134 が検出されているにもかかわらず、Cs-137 が検出されていないため、I-131 補正を行っていない事例 ●事例 C - 1（測定値等の未入手） 他の原子力事業者等での測定結果をそのまま採用し、WBC の測定値等が東京電力に報告されていない事例 ●事例 C - 2（評価方法詳細の未入手） 同一作業者の内部被ばく測定結果に基づく評価や他の方法による評価を行っているとしているが、評価方法の詳細が東京電力に報告されていない事例。 ●事例 D 事例 A～C 以外で、東京電力が保有するデータにより、標準方式で計算した値と、元請から提出された値に 0.1mSv 以上の乖離（プラス側又はマイナス側）がある事例。	●事例 A 作業開始日について、行動調査結果、WBC 受検記録、外部被ばく線量記録、勤務シフト表、本人への調査結果等（以下「行動調査等」という。）を確認し、作業開始日（摂取日）を再確認し、最も信頼のおける作業開始日（摂取日）を採用し、別紙 4 の項目 1 に基づき再評価を実施すること。 ●事例 A-2 構外作業の可能性があるため、本人の行動調査等を再確認し、3月11日から4月末まで福島第一原発に立ち入っていたかどうかを再確認すること。 再確認の結果、立ち入っていたことが判明した場合は、採用された作業開始日（摂取日）に基づき、再評価を実施すること。 ●事例 B-1 東京電力の標準手法に従い、WBC(PL)の場合は、前回再評価項目 4 に従って推定を実施すること。WBC(NaI)の場合は、追加項目 2 を踏まえて I-131 による内部被ばくを再評価(検出限界値(MDA))を使用する場合は、補正係数 2.935 で除したものを使用。)すること。 ●事例 B-2 Cs-137 の検出限界値 (MDA) が検出されたと仮定、又は Cs-134 と Cs-137 が同量摂取されたと仮定し、事例 B-1 と同様に I-131 による内部被ばくを再評価すること。（詳細は「別紙 3 の追加 2」を参照のこと。） ●事例 C - 1 他の原子力事業者等から測定結果を入手し、東京電力の標準手法に合致しているか確認し、合致していない場合は標準手法により再評価を行うこと。 ●事例 C - 2 同一作業者の評価結果等、評価の根拠を提出の上、評価方法の説明を添付すること。 ●事例 D WBC の測定結果、計算過程等を確認し、乖離の理由を調査すること。理由が不明な場合は、標準手法に基づき内部被ばく線量を再評価すること。	再評価の結果、内部被ばく線量が 2mSv(内部被ばく記録レベル)以上で、かつ、修正幅がプラス方向に 1mSv 以上のものについて、記録線量を見直した。

【追加再評価での新たな検討事項】

項目	東京電力の標準的な方法	追加評価者に関する 東京電力の考え方	厚生労働省の見解
追加 1 WBC(NaI) と WBC (Ge)の補 正係数に ついて	別紙 1 - 2 測定時期遅れによる I-131 が ND となった場合の補正方法について 1 . 摂取時期が 3 月～ 6 月の場合 摂取日が 3 月～ 6 月で、I-131 が検出されていない場合、以下の補正を行い I-131 の摂取量を計算により求め、実効線量を評価する。 (1)環境データに基づく I-131/Cs-137 比を用いた補正 I-131 が検出されず、Cs-137 が検出された場合、以下の補正を行う。 ・ Cs-137 測定値を Cs-137 の残留率で除し、Cs-137 摂取量とする。(→) ・ Cs-137 摂取量に摂取日の環境中 I-131/Cs-137 比を乗じて、I-131 摂取量とする。(→) <u>(2)I-131 検出限界値を用いた補正</u> ・ <u>I-131 検出限界値(MDA)を I-131 残留率で除し、I-131 摂取量とする。(→)</u> (3)補正值の決定 ・ <u>環境データに基づく補正值と検出限界値に基づく補正值を比較し、低い方を I-131 摂取量とする。</u> (4)同時期の作業者の摂取量等のデータから評価 ・ 同時期の作業者の摂取量等のデータから評価することも可能とする。 I-131/Cs-137 比 当該摂取日に測定した環境データから「I-131 / Cs-137 存在比」を設定する。	・ 1 回目の WBC 測定 (5 月 13 日～ 21 日) で Cs-137、I-131 とともに検出されなかったことから、I-131 摂取量を WBC(NaI)の検出限界値(MDA)を摂取していたと仮定。 ・ 最新の知見の反映として、「小名浜 WBC (NaI)測定結果に基づく I-131 の評価値」と「JAEA 東海研 WBC(Ge)の甲状腺モニターの測定結果に基づく I-131 の評価値」の比が 2.935 倍あることを反映。<u>MDA を 2.935 で除した上で作業初日の急性摂取として MONDAL コードにより I-131 の摂取量を推定。</u>	MDA による補正を行う場合は、文献¹においては、24 人の被験者の結果から、WBC(NaI)の I-131 の評価結果は、WBC(Ge)の約 3 倍と評価されている。 文献の値と、東京電力のデータが異なるのは、東京電力が小名浜で使用した WBC(NaI)と、JAEA の東海研究所に設置されている WBC(NaI)が、形式(キャンベラ社製ファストスキャン)は同じでも型式が異なるためと考えられる。 いずれにせよ、WBC(NaI)が WBC(Ge)と比較して測定値が系統的に過大に出ることは明らかである。このため、<u>MDA を 2.935 で除すことで補正した上で I-131 の摂取量の推定を行うことは妥当である。</u> この場合、WBC(NaI)で評価した I-131 の値(あるいは検出限界値)を 2.935 で割り、それを甲状腺に残留した I-131 量と見なすので、WBC(NaI)の測定視野は全身であっても、全身残留率ではなく甲状腺残留率を使うべきである。

¹ O. Kurihara, K. Kanai, T. Nakagawa, C. Takada, T. Momose, S. Furuta, Direct measurements of employees involved in the Fukushima Daiichi nuclear power station accident for internal dose estimates: JAEA's experiences. NIRS-M-252, 13-25, 2012.

項目	追加評価者に関する 東京電力の考え方	厚生労働省の見解
追加2 WBC(NaI) でI-131が 不検出の 場合の推 定方法 (Cs-137 不検出だ が、Cs-134 検出)	Cs-137, I-131 未検出で, Cs-134 が検出された者について検討した結果は以下のとおり。 1 76 人の Cs-134 の検出限界値 (MDA) の最大値 (618Bq) より小さい Cs-134 検出値を棄却し、Cs-134 を検出限界値以下 (MDA) とする。 2-1 1 以外の場合は、個々の作業者の Cs-137 の MDA 値を検出値として仮定し、Cs-137 の摂取量を推定。 2-2 また、Cs-137 の MDA が不明な場合は、Cs-134 と同量摂取したと仮定し、Cs-137 の摂取量を推定 3 2 により推定された Cs-137 摂取量に基づき、I-131/Cs-137 比を用いて I-131 を検出。 4 3 により推定された I-131 摂取量と、I-131 の MDA を検出値として仮定した I-131 の摂取量を比較し、低い方を採用 (標準手法どおり。)	Cs-134 のみを検出する事例は、Cs-134 の体内量が低いほど増加する傾向があることから、スペクトルの各チャンネル当たりの計数値の統計変動による解析上のランダムエラーに因るものと考えられる。 従って、Cs-137 の摂取量の推定として、Cs-137 の MDA が検出されたと仮定して推定することは妥当である。(東電考え方 2 - 1) 一方、事故初期には Cs-134 と Cs-137 が類似した割合で存在しており、Cs-137 が未検出の場合、検出された Cs-134 の全身量を Cs-137 に割り当てることも別法として妥当である。(東電考え方 2 - 2) ただし、定量された Cs-134 体内量に閾値 (今回は 618Bq) の様な概念を導入し、閾値未満の場合で Cs-134 を未検出と扱うことは、Cs-134 の線量 (微々たる線量であるが) を過小評価する場合が生じるので、東電の考え方の 1 によるスクリーニングは行うべきではない。

項目	東京電力の標準的な方法	追加評価者に関する 東京電力の考え方	厚生労働省の見解
追加3 滞在線量の加算について	東京電力社員については、以下のとおり滞在線量を評価した。 1 3月の滞在線量 元請事業者の積算型線量計の測定データ(3/15～3/31)及び免震重要棟の緊急時対策室で測定したサーベイメータの測定値(3/12～3/14)から、積算線量を推定評価した。 これにより、免震重要棟に3/11～3/31まで滞在していた場合の線量を8.56mSvと評価した。 2 4月の滞在線量 免震重要棟の緊急時対策室の3カ所に配備したガラスバッジの測定値の平均値(4/4～4/30)と、免震重要棟の緊急時対策室のサーベイメータの測定値(4/1～4/3)を使用して評価した。 この結果、4/1～4/30まで滞在していた場合の線量を2.06mSvとした。 3 個人線量への反映 3月に緊急作業時従事した社員が免震重要棟の滞在中に受けた線量として、滞在期間にかかわらず一律8.56mSvを加える。 4月に免震重要棟に滞在することで受ける線量として、滞在期間にかかわらず、一律2.06mSvを加える。 ただし、滞在日毎に個別に線量を測定・評価した場合には、その線量を滞在線量としてもよい。	線量の追加再評価に伴い、特定の社員について、出勤簿等により、免震重要棟の滞在期間を限定し、個別の評価を行う。	個々の出勤状況に応じて滞在線量を評価することは妥当である。

項目	東京電力の考え方	厚生労働省の見解
追加 4 安定ヨウ素剤	・ JAEA での WBC(Ge) の測定値は、表面汚染の影響が少なく、かつ、測定精度も高いもっとも信頼できる測定値である。 ・ しかし、環境中の I-131/Cs-137 のモニタリングポストの測定値は約 290 倍であり、放出量からの推定でも、約 70 倍である。これを前提にすると、減衰を考慮しても、I-131 は測定時点で検出限界値 (MDA) の 10 倍程度あったはずであり、I-131 が検出されなかったことが説明できない。このため、作業者が服用した安定ヨウ素剤に一定の効果があったと考えるのが合理的である。 ・ 以上から、標準手法により、I-131 を推定することは必ずしも合理的ではない。 ・ このため、他の労働者で、安定ヨウ素剤を服用して I-131 が検出された者の I-131/Cs137 比を使うことは妥当ではないか。 ・ また、同様に爆発に巻き込まれた者の Cs-137 の測定値に基づいて I-131 を測定することは妥当ではないか。	・ 体内 Cs 量の評価については、JAEA の WBC(Ge)の測定結果を用いるのが妥当である。 ・ I-131 の線量評価には、過大評価が見込まれるものの、WBC(NaI)での測定での検出限界値(MDA)を補正係数で除したものの(追加項目 1 参照)が検出されたと仮定して I-131 の推定を実施することが現時点では妥当と判断した。その理由は以下のとおり。 線量評価には被検者自身の測定値を用いるのが基本である。 類似作業者の I-131/Cs-137 比はデータ数が少なく、かつ、ばらつきも大きいいため、適用が困難である。 安定ヨウ素剤の正確な服用時期が不明のため、安定ヨウ素剤服用者から得られた I-131/Cs-137 (1 名) の比を用いることは妥当とは言えない。 線量評価の標準的スキームに準じている。

【平成 25 年 7 月の再評価での検討事項（抜粋）】

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 摂取日	・作業開始日が 3 月、4 月の場合： 摂取日を作業開始日とする。 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。 （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、<u>摂取日を作業開始日に設定する。</u> なお、最初の水素爆発は <u>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。</u>） ・作業開始日が 5 月以降の場合： 摂取日を作業開始日と終了日の中間日とする。 （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。）	[プラントメーカー] 摂取日は、初回測定時は 1 F 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。 [東京電力] 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。 [原発事業者等] ・3/11 からの作業（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。 ・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。 [原発事業者等] ・作業開始日と作業終了日の中間日を摂取日とする。	・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。 ・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。 ・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。 ・個別具体的な被ばくの状態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。 ・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。	
		[プラントメーカー] ・震災当日～3/23 までに従事した者 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。 震災日～3/15 まで → 3/15 3/16～3/18 まで → 3/18 3/19～3/24 まで → 3/24	・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。	

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 WBC(PL)の場合で、NaI サーベイメーターによる評価方法（I-131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 <u>摂取日から約1ヶ月以上経過した後の測定結果からI-131による内部被ばく量を評価する場合</u> には過去の統計に基づいた補正を行う。 ○統計に基づく補正を加えた評価（I-131による実効線量評価） NaI サーベイメーターの測定結果を用いずに、WBC（PL）の測定結果からCs-137の実効線量を算出し、その値に統計に基づく実効線量比（I-131/Cs-137）を掛けることによりI-131の実効線量を算出する。 補正式は下記に定める。 $Y = -0.4633X + 18843$ Y：実効線量比（I-131/Cs-137） X：摂取日（明治33年1月1日を「1」として開始する値） 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。 （ ）甲状腺に沈着したI-131起源の線量率が、NaI 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 例） ・体表面汚染の影響が無視できない場合 ・体内に存在するCs-134,137の放射エネルギーの影響が無視できない場合 ・NaI 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 （II）WBC(PL)測定のみを行い、NaI 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WBC受検）	[プラントメーカー][原発事業者等] NaI サーベイメーターの測定値が0.00μSv/hとなった場合は、測定値が0.01μSv/hであったと想定した上で、「MONDAL3」の体内残留率でI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。 ・各社が統一してどちらかの方法を実施する。	
		[プラントメーカー] <u>NaI サーベイメーターの測定値が0.00μSv/hとなった場合は、I-131による被ばくをゼロとして評価。</u>	<u>I-131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。</u>	
		[原発事業者等][プラントメーカー] ・NaI サーベイメーターの測定値が0.00μSv/hとなった場合は、環境中のI-131/Cs-137比を表からよみとり、I-131による内部被ばくを評価する。 [原発事業者等] ・I-131/Cs-137比の適用に当たり、WBC(PL)測定結果の1/2をCs-137として、その値にI-131/Cs-137比を乗じて計算。	・環境中のI/Cs比のトレンドと、実際の摂取されたI/Cs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。 ・WBC(PL)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。	