基安発 0325 第 1 号
平成 26 年 3 月 25 日

東京電力株式会社
代表執行役社長　廣瀬直己　殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年 7 月 11 日付け基安発 0711 第 1 号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、発電所内の適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、発電所内で作業する各元方事業者に対しては、別添１のとおり通知しておりますが、貴社としても、本通知の内容について、発電所構内において放射線業務を行う全ての事業者に周知願います。

記

1　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、貴社に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、貴社が平成 23 年８月２日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年３月及び４月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

2　被ばく線量評価の適切な実施及び線量記録の適切な管理・保管

(1)　内部監査部門により、以下の事項を含む個人線量管理部門の監査を実施し、必要な

改善措置を実施すること

ア　データ入力管理等

①　データ入力、計算等を行う場合のダブルチェック体制（相互牽制）の構築

②　定められた方法によらない方法による計算等がある、データ相互間の何らかの矛盾や不整合がある等について、外部から指摘を受けた場合又は職員自らが把握した際に、管理者に報告の上、必要な調査及び修正等を迅速に実施できる体制の構築

③　その他、同様の事案を再発させないために必要な事項

イ　線量記録の適切な管理及び保管

①　将来の検証に耐えられるよう、外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくための体制等の構築

②　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておく体制等の構築

③　東京電力社員分のみならず、東京電力が実施した元請事業者及び関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行う体制等の構築

(2)　被ばく線量に関する情報を公的機関に報告又は対外的に公表する際は、その内容の正確性について、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体制等を構築すること

3.　見直された線量の適切な伝達等

(1)　東京電力社員に関して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　元請事業者が、自社及びその関係請負人の労働者に対して(1)に定める事項を実施する際、東京電力から必要な情報を提供する等、適切な支援を実施すること。

(3)　内部被ばく線量の変更に関して、全ての緊急作業従事者について(1)に定める事項が終了するまでの間、全ての緊急作業従事者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、元請事業者を通じて周知するとともに、発電所構内への掲示、インターネットホームページの掲載

等により、積極的に周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに100mSvを超えることとなった緊急作業従事者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成23年10月11日　公示第5号。以下「指針」という。）で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(2)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSvを超えることとなった緊急作業従事者がいる元請事業者に対して、指針に基づく措置の実施に関して、医療機関の紹介等、必要な支援を行うこと。

5　厚生労働省への報告

2から4に掲げる事項の実施状況について、平成26年5月15日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、3(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別添１

基安発 0325 第２号
平成 26 年３月 25 日

別記の元方事業者の代表者　あて

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年７月 11 日付け基安発 0711 第２号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、貴社の関係請負人の労働者を含めた適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、東京電力株式会社に対しては、別添１のとおり通知しておりますので申し添えます。

記

１　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、東京電力に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、東京電力が平成 23 年８月２日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年３月及び４月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

２　線量記録の適切な管理・保管

次に掲げる事項について必要な体制を構築すること

(1)　将来の検証に耐えられるよう、同発電所作業者に係る外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくこと

(2)　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておくこと

(3)　貴社社員分のみならず、関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行うこと

3　内部被ばく評価の方法の周知徹底、見直された線量の適切な伝達等

(1)　貴社及び関係請負人の労働者に対して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　内部被ばく線量の変更に関して、(1)の線量管理手帳の修正がもれなく終了するまでの間、貴社又は関係請負人の労働者のうち緊急作業従事者に該当する者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、関係請負人を通じて周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSv を超えることとなった者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成 23 年 10 月 11 日　公示第５号。以下「指針」という。）の「特定緊急作業従事者等被ばく線量等記録手帳」の対象となることを説明し、その申請を勧奨するとともに、白内障に関する眼の検査を実施すること。

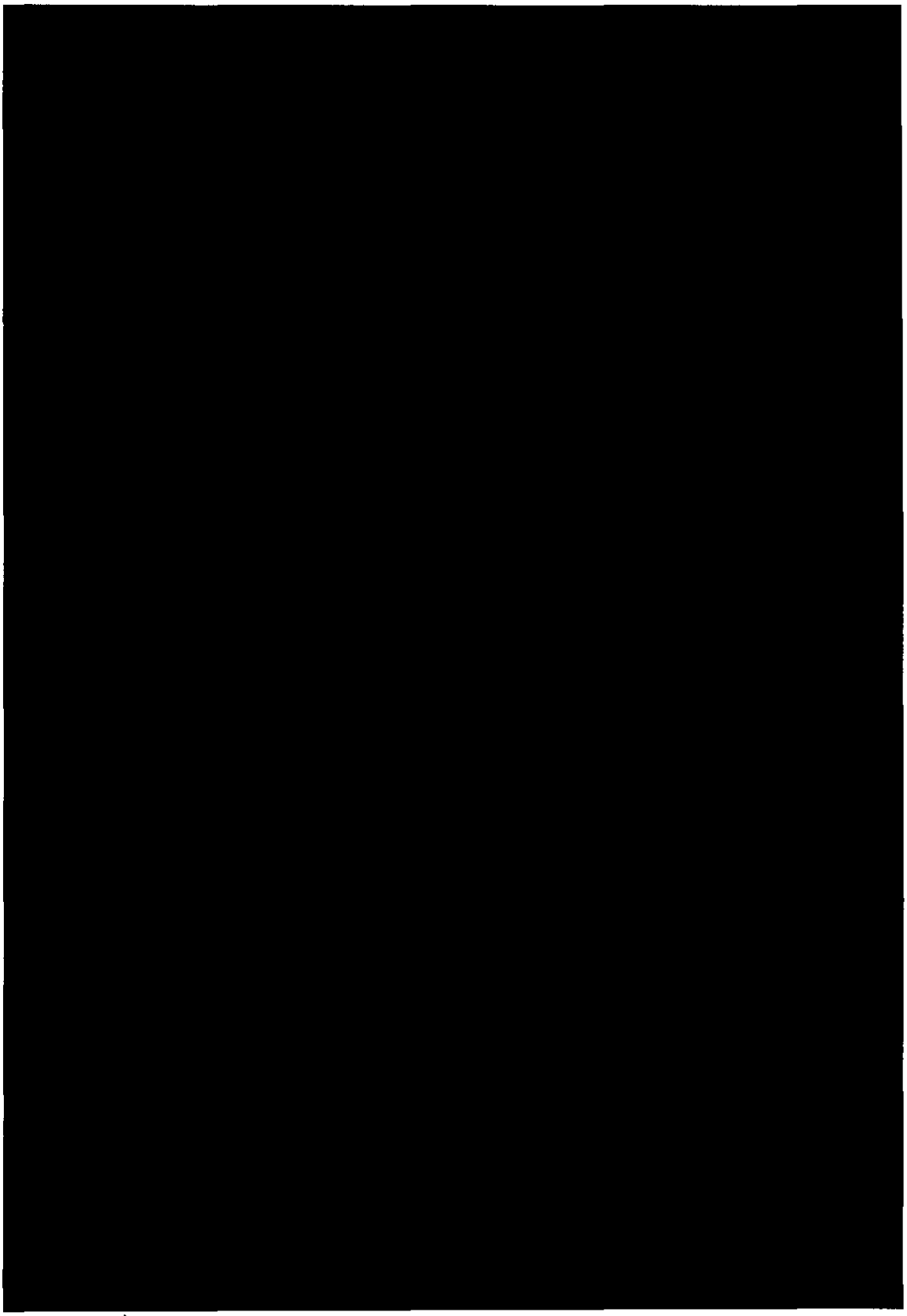
(2)　緊急作業従事期間中の実効線量が新たに 100mSv を超えることとなった緊急作業従事者に対しては、指針で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(3)　(1)又は(2)に該当する者が関係請負人の労働者の場合は、関係請負人に対して必要な指導援助を実施すること。

5　厚生労働省への報告

２から４に掲げる事項の実施状況について、平成 26 年５月 15 日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、３(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別記



別添２

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①～⑥）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①から⑥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２mSv（記録レベル）以上かつ変動幅が＋１mSv 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２mSv 以上、変動幅＋ 1mSv 以上に限定）：142 人（東電 24 人、協力企業 118 人）

①　変動幅：平均 5.86mSv　(1.01mSv～89.83mSv)

②　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

①　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。

②　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
①WBC(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ー（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
②NaI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）
③WBC(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
④WBC(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
⑤WBC(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、③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
⑥I-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、④、⑤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。(①→②) ・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。(②→③) (2)I-131検出限界値を用いた補正 ・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。(④→⑤) (3)補正値の決定 ・環境データに基づく補正値と検出限界値に基づく補正値を比較し、低い方をI-131摂取量とする。 (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。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。	① 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。 ② 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。 ③ 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、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。 ④ 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（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。 ① 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。 ② 類似作業者の I-131/Cs-137 比はデータ数が少なく、かつ、ばらつきも大きいため、適用が困難である。 ③ 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。 ④ 線量評価の標準的スキームに準じている。

別紙４

【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、摂取日を作業開始日に設定する。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。） ・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。 ［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。 ［原発専業者等］ ・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。 ・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。 ［原発専業者等］ ・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。 ・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。 （I）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 の放射能量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][原発専業者等] 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] 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。	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。	
		[原発専業者等] [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。 [原発専業者等] ・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。	

基安発 0325 第 2 号
平成 26 年 3 月 25 日

別記の元方事業者の代表者　あて

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年 7 月 11 日付け基安発 0711 第 2 号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、貴社の関係請負人の労働者を含めた適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、東京電力株式会社に対しては、別添１のとおり通知しておりますので申し添えます。

記

1　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、東京電力に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、東京電力が平成 23 年８月２日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年３月及び４月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

2　線量記録の適切な管理・保管

次に掲げる事項について必要な体制を構築すること

(1)　将来の検証に耐えられるよう、同発電所作業者に係る外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくこと

(2)　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておくこと

(3)　貴社社員分のみならず、関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行うこと

3　内部被ばく評価の方法の周知徹底、見直された線量の適切な伝達等

(1)　貴社及び関係請負人の労働者に対して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　内部被ばく線量の変更に関して、(1)の線量管理手帳の修正がもれなく終了するまでの間、貴社又は関係請負人の労働者のうち緊急作業従事者に該当する者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、関係請負人を通じて周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSv を超えることとなった者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成 23 年 10 月 11 日　公示第５号。以下「指針」という。）の「特定緊急作業従事者等被ばく線量等記録手帳」の対象となることを説明し、その申請を勧奨するとともに、白内障に関する眼の検査を実施すること。

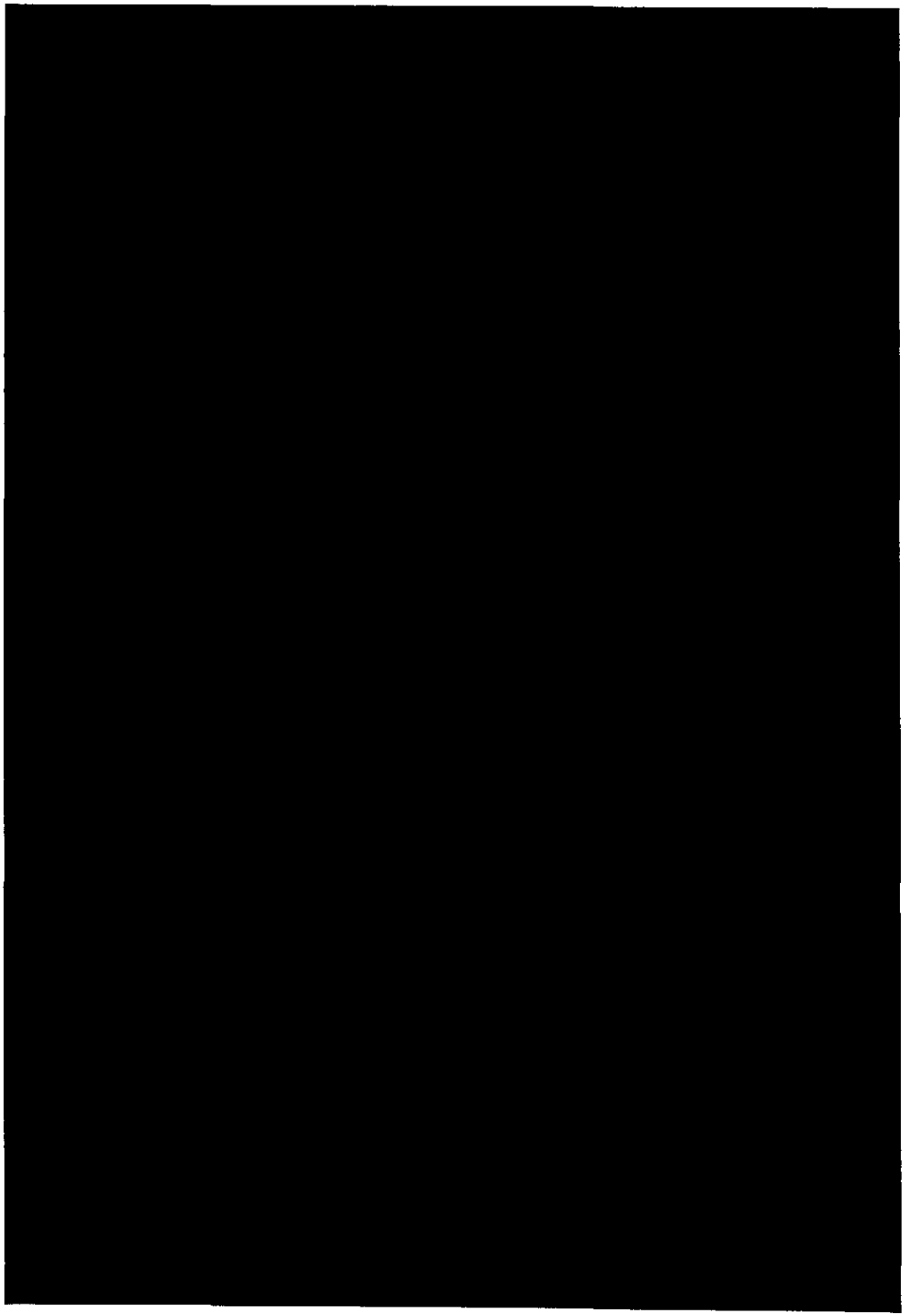
(2)　緊急作業従事期間中の実効線量が新たに 100mSv を超えることとなった緊急作業従事者に対しては、指針で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(3)　(1)又は(2)に該当する者が関係請負人の労働者の場合は、関係請負人に対して必要な指導援助を実施すること。

5　厚生労働省への報告

２から４に掲げる事項の実施状況について、平成 26 年５月 15 日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、３(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別記



別添１

基安発 0325 第１号
平成 26 年３月 25 日

東京電力株式会社
代表執行役社長　廣瀬直己　殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年７月 11 日付け基安発 0711 第１号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、発電所内の適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、発電所内で作業する各元方事業者に対しては、別添１のとおり通知しておりますが、貴社としても、本通知の内容について、発電所構内において放射線業務を行う全ての事業者に周知願います。

記

１　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、貴社に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、貴社が平成 23 年８月２日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年３月及び４月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

２　被ばく線量評価の適切な実施及び線量記録の適切な管理・保管

(1)　内部監査部門により、以下の事項を含む個人線量管理部門の監査を実施し、必要な

改善措置を実施すること

ア　データ入力管理等

①　データ入力、計算等を行う場合のダブルチェック体制（相互牽制）の構築

②　定められた方法によらない方法による計算等がある、データ相互間の何らかの矛盾や不整合がある等について、外部から指摘を受けた場合又は職員自らが把握した際に、管理者に報告の上、必要な調査及び修正等を迅速に実施できる体制の構築

③　その他、同様の事案を再発させないために必要な事項

イ　線量記録の適切な管理及び保管

①　将来の検証に耐えられるよう、外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくための体制等の構築

②　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておく体制等の構築

③　東京電力社員分のみならず、東京電力が実施した元請事業者及び関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行う体制等の構築

(2)　被ばく線量に関する情報を公的機関に報告又は対外的に公表する際は、その内容の正確性について、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体制等を構築すること

3　見直された線量の適切な伝達等

(1)　東京電力社員に関して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　元請事業者が、自社及びその関係請負人の労働者に対して(1)に定める事項を実施する際、東京電力から必要な情報を提供する等、適切な支援を実施すること。

(3)　内部被ばく線量の変更に関して、全ての緊急作業従事者について(1)に定める事項が終了するまでの間、全ての緊急作業従事者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、元請事業者を通じて周知するとともに、発電所構内への掲示、インターネットホームページの掲載

等により、積極的に周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに100mSvを超えることとなった緊急作業従事者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成23年10月11日　公示第5号。以下「指針」という。）で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(2)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSvを超えることとなった緊急作業従事者がいる元請事業者に対して、指針に基づく措置の実施に関して、医療機関の紹介等、必要な支援を行うこと。

5　厚生労働省への報告

2から4に掲げる事項の実施状況について、平成26年5月15日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、3(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別添２

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①～⑥）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①から⑥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２mSv（記録レベル）以上かつ変動幅が＋１mSv 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２mSv 以上、変動幅＋１mSv 以上に限定）：142 人（東電 24 人、協力企業 118 人）

① 変動幅：平均 5.86mSv （1.01mSv～89.83mSv）

② 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

① 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。

② 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
①WBC(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ー（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
②NaI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）
③WBC(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
④WBC(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
⑤WBC(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、③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
⑥I-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、④、⑤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。(①→②) ・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。(②→③) (2)I-131検出限界値を用いた補正 ・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。(④→⑤) (3)補正値の決定 ・環境データに基づく補正値と検出限界値に基づく補正値を比較し、低い方をI-131摂取量とする。 (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。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。	① 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。 ② 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。 ③ 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、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。 ④ 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（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。 ① 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。 ② 類似作業者の I-131/Cs-137 比はデータ数が少なく、かつ、ばらつきも大きいため、適用が困難である。 ③ 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。 ④ 線量評価の標準的スキームに準じている。

別紙４

【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、摂取日を作業開始日に設定する。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。） ・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。 [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。 [原発専業者等] ・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。 ・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。 [原発専業者等] ・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。 ・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。 （Ⅰ）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 の放射能量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][原発専業者等] 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] 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。	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。	
		［原発専業者等］［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。 ［原発専業者等］ ・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。	

基安発 0325 第 3 号
平成 26 年 3 月 25 日

福島労働局長　殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部長
（　公　印　省　略　）

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記については、平成 25 年 7 月 11 日付け基安発 0711 第 3 号により通知しているところであるが、今般、当省で実施した緊急作業従事者の内部被ばく線量の追加再評価の結果に基づき、別添１及び別添２のとおり、東京電力及び元請事業者に対し、発電所における内部被ばく管理の徹底について通知したので了知するとともに、発電所及び元請事業者を適切に指導されたい。

別添1

基安発 0325 第 1 号
平成 26 年 3 月 25 日

東京電力株式会社
代表執行役社長　廣瀬直己　殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年 7 月 11 日付け基安発 0711 第 1 号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、発電所内の適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、発電所内で作業する各元方事業者に対しては、別添１のとおり通知しておりますが、貴社としても、本通知の内容について、発電所構内において放射線業務を行う全ての事業者に周知願います。

記

1　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、貴社に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、貴社が平成 23 年 8 月 2 日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年 3 月及び 4 月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

2　被ばく線量評価の適切な実施及び線量記録の適切な管理・保管

(1)　内部監査部門により、以下の事項を含む個人線量管理部門の監査を実施し、必要な

改善措置を実施すること

ア　データ入力管理等

①　データ入力、計算等を行う場合のダブルチェック体制（相互牽制）の構築

②　定められた方法によらない方法による計算等がある、データ相互間の何らかの矛盾や不整合がある等について、外部から指摘を受けた場合又は職員自らが把握した際に、管理者に報告の上、必要な調査及び修正等を迅速に実施できる体制の構築

③　その他、同様の事案を再発させないために必要な事項

イ　線量記録の適切な管理及び保管

①　将来の検証に耐えられるよう、外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくための体制等の構築

②　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておく体制等の構築

③　東京電力社員分のみならず、東京電力が実施した元請事業者及び関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行う体制等の構築

(2)　被ばく線量に関する情報を公的機関に報告又は対外的に公表する際は、その内容の正確性について、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体制等を構築すること

3　見直された線量の適切な伝達等

(1)　東京電力社員に関して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　元請事業者が、自社及びその関係請負人の労働者に対して(1)に定める事項を実施する際、東京電力から必要な情報を提供する等、適切な支援を実施すること。

(3)　内部被ばく線量の変更に関して、全ての緊急作業従事者について(1)に定める事項が終了するまでの間、全ての緊急作業従事者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、元請事業者を通じて周知するとともに、発電所構内への掲示、インターネットホームページの掲載

等により、積極的に周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに100mSvを超えることとなった緊急作業従事者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成23年10月11日　公示第５号。以下「指針」という。）で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(2)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSvを超えることとなった緊急作業従事者がいる元請事業者に対して、指針に基づく措置の実施に関して、医療機関の紹介等、必要な支援を行うこと。

5　厚生労働省への報告

２から４に掲げる事項の実施状況について、平成26年５月15日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、３(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別添２

基安発 0325 第２号
平成 26 年３月 25 日

別記の元方事業者の代表者　あて

厚生労働省労働基準局安全衛生部長

東京電力福島第一原子力発電所における内部被ばく管理の徹底について

表記につきましては、平成 25 年７月 11 日付け基安発 0711 第２号により通知しているところですが、今般、内部被ばく線量について追加の再評価を行った結果、内部被ばく線量の見直しが生じたことを踏まえ、下記のとおりの措置を講じ、貴社の関係請負人の労働者を含めた適切な内部被ばく管理の徹底に万全を期すよう求めます。

なお、東京電力株式会社に対しては、別添１のとおり通知しておりますので申し添えます。

記

１　趣旨等

本年度から実施されている厚生労働省研究班による緊急作業従事者を対象とする疫学調査で使用するため、東京電力に内部被ばく評価の詳細の提出を求めていたところ、東京電力が平成 23 年８月２日に定めた「福島第一原子力発電所における内部被ばく線量の評価方法について」（以下「統一評価方法」という。）によらない方法で内部被ばく評価が行われていた事案が判明した。このため、平成 23 年３月及び４月に作業を開始した緊急作業従事者について別添２のとおり内部被ばくの再評価を実施したところである。

ついては、以下の２から４に掲げる措置を適切に実施するとともに、以下の５により、その実施状況について厚生労働省に報告すること。

２　線量記録の適切な管理・保管

次に掲げる事項について必要な体制を構築すること

(1)　将来の検証に耐えられるよう、同発電所作業者に係る外部被ばく、内部被ばくともに、測定器の種類、測定条件、測定結果を可能な限り原票の形で保管しておくこと

(2)　内部被ばく測定については、スペクトルデータ、検出限界値といった測定の詳細に加え、摂取日（作業開始日）の根拠となる、ホールボディカウンターの受検時の関係書類、勤務シフト表、出勤簿、放射線管理手帳の写し等の一次記録の保管とともに、内部被ばく線量の計算過程も記録しておくこと

(3)　貴社社員分のみならず、関係請負人の労働者に係る測定等の結果についても、同様に管理及び保管を行うこと

3　内部被ばく評価の方法の周知徹底、見直された線量の適切な伝達等

(1)　貴社及び関係請負人の労働者に対して、再評価によって見直された内部被ばく線量を該当者に確実に伝達するとともに、変更の理由を丁寧に説明すること。なお、該当者の放射線管理手帳についても、もれなく修正すること。

(2)　内部被ばく線量の変更に関して、(1)の線量管理手帳の修正がもれなく終了するまでの間、貴社又は関係請負人の労働者のうち緊急作業従事者に該当する者からの相談を受け付けるための窓口を設置するとともに、相談に対して丁寧に対応すること。窓口の連絡先は、関係請負人を通じて周知すること。

4　内部被ばく線量の見直しに応じた適切な長期的健康管理の実施

(1)　今回の内部被ばく線量の見直しにより、緊急作業従事期間中の実効線量が新たに50mSv を超えることとなった者に対しては、「東京電力福島第一原子力発電所における緊急作業従事者等の健康の保持増進のための指針」（平成 23 年 10 月 11 日　公示第５号。以下「指針」という。）の「特定緊急作業従事者等被ばく線量等記録手帳」の対象となることを説明し、その申請を勧奨するとともに、白内障に関する眼の検査を実施すること。

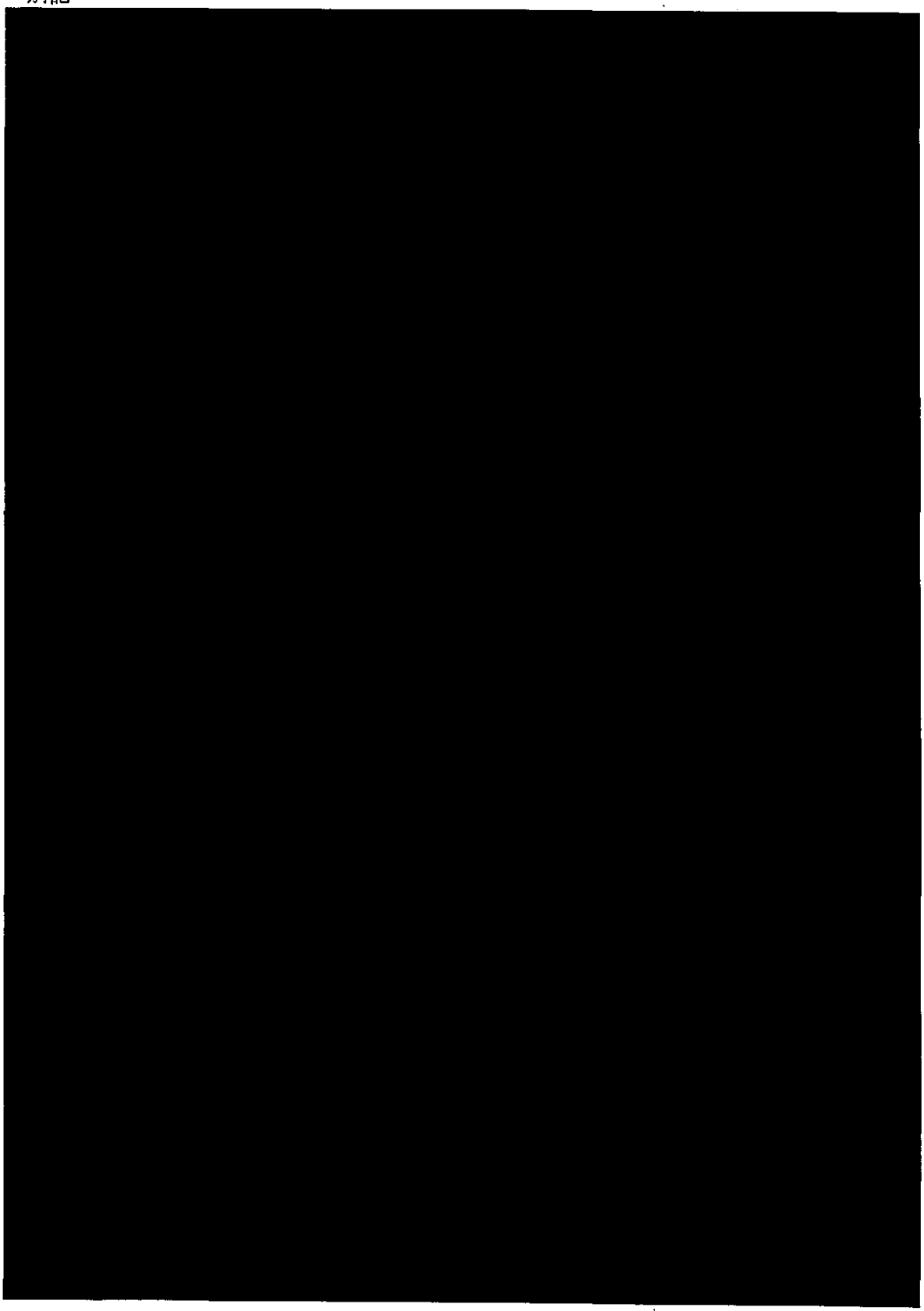
(2)　緊急作業従事期間中の実効線量が新たに 100mSv を超えることとなった緊急作業従事者に対しては、指針で定めるがん検診等を適切に実施すること。

(3)　(1)又は(2)に該当する者が関係請負人の労働者の場合は、関係請負人に対して必要な指導援助を実施すること。

5　厚生労働省への報告

２から４に掲げる事項の実施状況について、平成 26 年５月 15 日（木）までに厚生労働省に報告すること。また、３(1)については、放射線管理手帳の修正が全員について終了するまでの間、毎月末に状況を厚生労働省に報告すること。

別記



別添２

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①～⑥）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①から⑥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２mSv（記録レベル）以上かつ変動幅が＋１mSv 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２mSv 以上、変動幅＋１mSv 以上に限定）：142 人（東電 24 人、協力企業 118 人）

①　変動幅：平均 5.86mSv　(1.01mSv～89.83mSv)

②　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

①　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。

②　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
①WBC(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ー（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
②NaI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）
③WBC(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
④WBC(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
⑤WBC(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、③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
⑥I-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、④、⑤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。(①→②) ・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。(②→③) (2)I-131検出限界値を用いた補正 ・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。(④→⑤) (3)補正値の決定 ・環境データに基づく補正値と検出限界値に基づく補正値を比較し、低い方をI-131摂取量とする。 (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。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。	① 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。 ② 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。 ③ 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、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。 ④ 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（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。 ① 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。 ② 類似作業者の I-131/Cs-137 比はデータ数が少なく、かつ、ばらつきも大きいため、適用が困難である。 ③ 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。 ④ 線量評価の標準的スキームに準じている。

別紙４

【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、摂取日を作業開始日に設定する。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。） ・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。 ［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。 ［原発専業者等］ ・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。 ・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。 ［原発専業者等］ ・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。 ・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。 （Ⅰ）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 の放射能量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][原発専業者等] 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] 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。	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。	
		[原発専業者等] [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。 [原発専業者等] ・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。	