

福島第一原子力発電所における 被ばく線量管理について

平成25年9月17日
東京電力株式会社

<内容>

- ①福島第一原子力発電所 内部被ばく線量再確認作業に伴う「被ばく線量分布等」の修正について
- ②内部被ばく線量修正に伴うフォローアップについて
(対応状況)
- ③内部被ばく線量修正に伴う長期健康管理対象者の見直しとフォローアップについて
- ④長期健康管理の実施状況・調査結果の厚生労働省への報告について

①内部被ばく線量再確認作業に伴う「被ばく線量分布等」の修正について

<経緯>

厚生労働省により、内部被ばく線量について再評価が行われ（平成25年5月より）、その結果に基づき、一部の内部被ばく線量の見直しを行うこととなった。

再評価のポイント

- 趣旨及び基本的考え方
 - 東京電力と元請事業者がそれぞれ実施した内部被ばく評価を比較し、乖離があるものについて理由を調査し、必要な場合、内部被ばく線量を見直す。
 - 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、評価の考え方と方法を可能な限り統一。
 - ⋮

— 厚生労働省HP掲載資料より抜粋 —

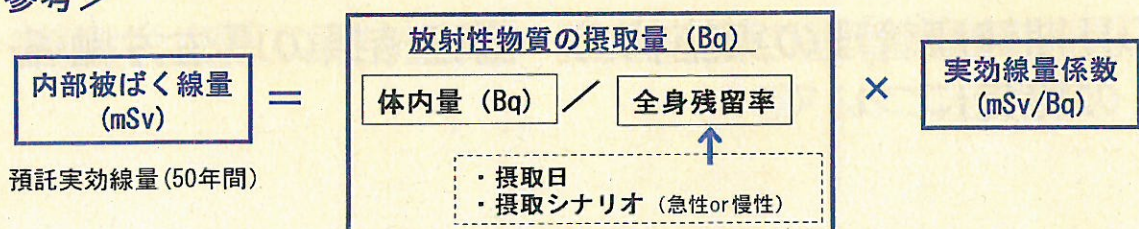
①-2 内部被ばく線量評価に係る見直し内容

厚生労働省の再評価に基づく評価方法の統一による内部被ばく線量の見直し

⇒ 平成23年8月に東京電力が定めた標準的な内部被ばく評価方法への統一（主な評価方法の見直し内容は以下。）

- 摂取日の考え方を統一
- 摂取シナリオの統一
- WBC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

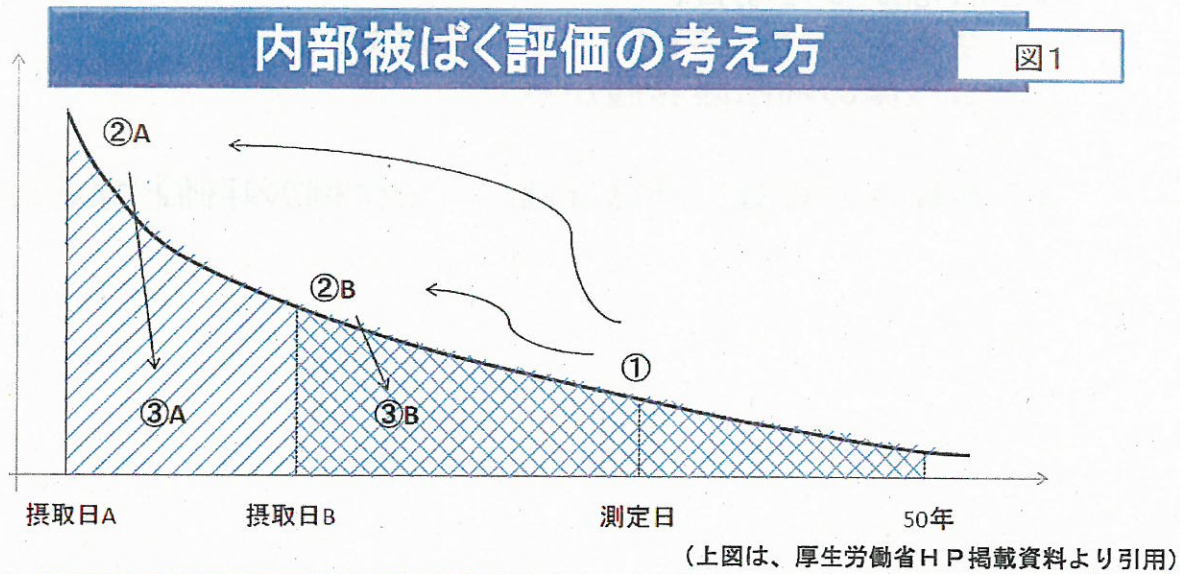
<参考>



①-3 見直し内容（摂取日）

a. 摂取日の考え方を統一

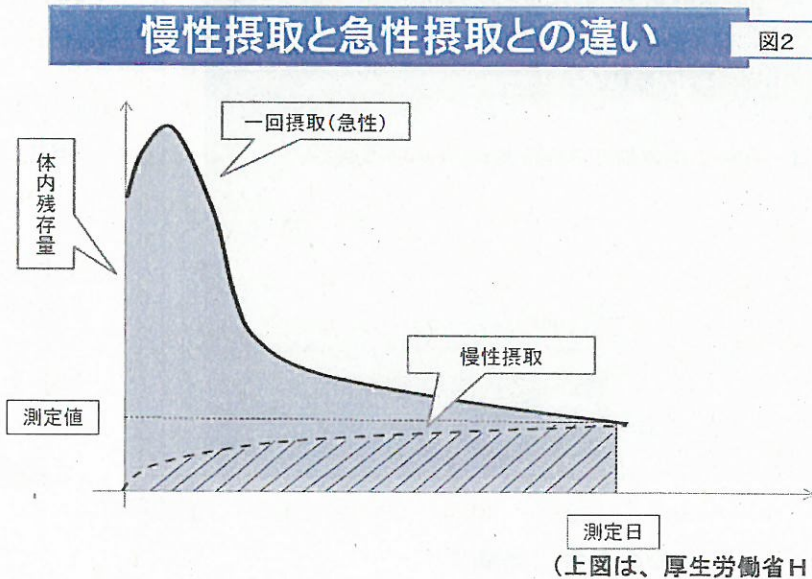
➡ 評価に用いる摂取日は、
「平成23年3月12日」、又は「作業初日」に統一。
(平成23年4月末まで)



①-4 見直し内容（摂取シナリオ）

b. 摂取シナリオの統一

➡ 評価に用いる摂取シナリオは、
慢性摂取ではなく、「急性摂取シナリオ」で統一。
(平成23年4月末まで)



①-5 見直し内容 (I-131被ばく推定方法)

c. WBC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

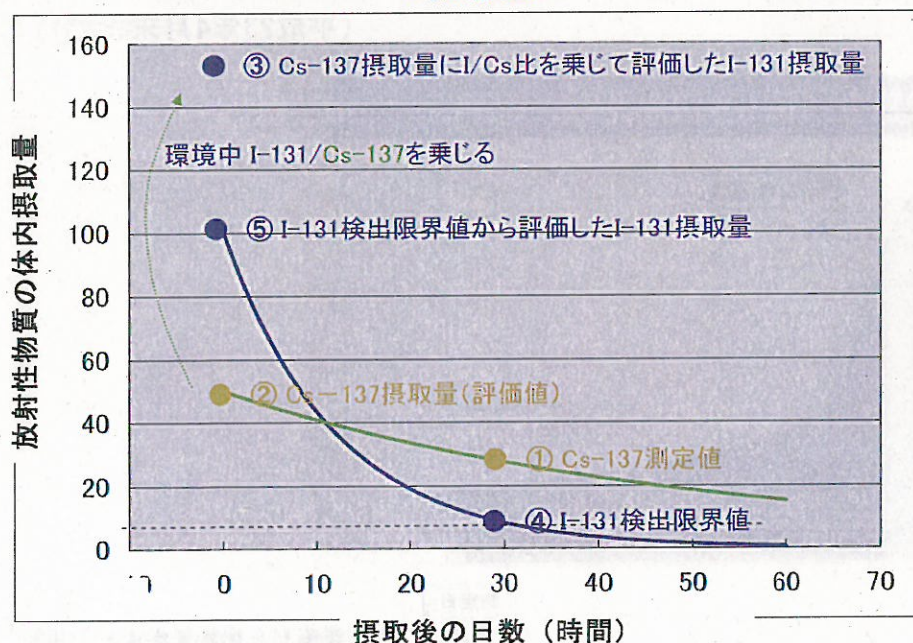
- ➡ 内部被ばくの測定が遅れたため、半減期の短いI-131が出されなかった場合、
- ・ 空気中のヨウ素とセシウムの比や
 - ・ ヨウ素の検出限界値から

ヨウ素による線量を計算評価。(安全側の評価となる)

①-6 見直し内容 (I-131被ばく推定方法)

I-131が未検出の場合、内部被ばく線量評価では以下の補正を行う(摂取時期がH23.3~6月の場合)

<概念図>



- (1) 環境データI-131/Cs-137を用いた補正
①→②→③
 - (2) I-131の検出限界値を用いた補正
④→⑤
 - (3) 上記の(1)と(2)の計算値を比較し、低い方をI-131摂取量とする。
- 内部線量に反映

①-7 東京電力作業員の内部被ばく線量評価の見直し

■初期に内部被ばく線量を評価した当社作業員についても今回評価の考え方を統一

- 内部被ばく線量の評価方法はいくつかあり、どれが正しいというものではないが、最も妥当と考えられる方法にて評価していたもの。今回、厚生労働省のご指導により基本的考え方を統一することになった。

■統一の内容

●体内摂取日の変更

- ◆体内に摂取した時期を作業開始日とし、作業開始日に全量を急性摂取したとして評価

●評価対象核種の変更

- ◆ヨウ素-131, セシウム-134, セシウム-137のみを評価対象
- ◆テルル-132/ヨウ素-132は直接的な評価対象から除外

■評価値が変更となる対象者

●他店所から応援にいった当社作業員（初期に評価実施）

- ◆原則、福島第一原子力発電所構内での作業は短期間であり現場作業期間・作業場所も明確であったことから、作業期間の中間日に全量を摂取とする考えが妥当と判断して評価を終えていた。

●初期の頃、他機関で評価頂いた当社作業員（初期に評価実施）

- ◆初期に社外他機関で行動調査等も含めて評価頂いており、社外他機関から数パターンの評価結果を頂き、当時、最も妥当と判断した評価結果を採用して評価を終えていた。

●女性従事者（初期に評価実施）

- ◆3月初期の数日間の作業であり、作業場所も大半が全面マスクの着用を必要としない免震重要棟内であったことから作業中間日での摂取が妥当と判断して評価を終えていた。

①-8 東京電力作業員の見直し結果

個体No.	修正前			修正後			単位:mSv 修正後-修正前
	外部線量	内部線量	合算値	外部線量	内部線量	合算値	
1	38.87	61.00	99.87	38.87	109.91	148.78	48.91
2	118.86	11.00	129.86	118.86	18.06	136.92	7.06
3	83.43	59.00	142.43	83.43	97.01	180.44	38.01
4	63.23	12.00	75.23	63.23	19.89	83.12	7.89
5	16.96	72.00	88.96	16.96	62.76	79.72	-9.24
6	114.34	31.00	145.34	114.34	59.93	174.27	28.93
7	23.82	56.00	79.82	23.82	63.17	86.99	7.17
8	122.39	34.00	156.39	122.39	60.01	182.40	26.01
9	62.35	18.00	80.35	62.35	25.19	87.54	7.19
10	188.14	5.90	194.04	188.14	9.19	197.33	3.29
11	109.60	14.62	124.22	109.60	22.01	131.61	7.39
12	106.37	17.94	124.31	106.37	25.33	131.70	7.39
13	68.67	14.16	82.83	68.67	21.55	90.22	7.39
14	52.76	28.91	81.67	52.76	39.45	92.21	10.54
15	64.43	28.40	92.83	64.43	38.26	102.69	9.86
16	68.15	14.97	83.12	68.15	22.37	90.52	7.40
17	79.46	14.98	94.44	79.46	22.37	101.83	7.39
18	0.78	6.71	7.49	0.78	5.82	6.60	-0.89
19	6.16	13.60	19.76	6.16	16.45	22.61	2.85
20	0.65	8.50	9.15	0.65	9.53	10.18	1.03
21	0.61	3.06	3.67	0.61	3.55	4.16	0.49
22	13.49	11.07	24.56	13.49	12.11	25.60	1.04
23	8.56	15.18	23.74	8.56	16.61	25.17	1.43
24	34.86	14.98	49.84	34.86	16.38	51.24	1.40
25	18.56	13.43	31.99	18.56	14.67	33.23	1.24
26	10.56	12.01	22.57	10.56	13.11	23.67	1.10
27	28.56	12.05	40.61	28.56	13.21	41.77	1.16
28	25.36	12.25	37.61	25.36	13.37	38.73	1.12
29	18.14	18.33	36.47	18.14	19.98	38.12	1.65
30	8.80	12.81	21.61	8.80	13.93	22.73	1.12
31	20.96	0.00	20.96	20.96	2.01	22.97	2.01
32	13.68	0.00	13.68	13.68	2.17	15.85	2.17

①-10 緊急作業従事者全体の見直し結果

◆内部被ばく線量が見直しとなった人数

合計 479人 : 緊急作業従事者19,346人中の**約2.5%**
(幅: -9.2 mSv ~ +48.9 mSv)

◆緊急作業従事期間中の50mSv超え、100mSv超えの作業者の増加

(1) 50mSv超え(100mSv以下)の作業者の増加

- ・ **協力企業(2社)の12人** ※変更前 723人(H23.12時点)と比較して1.7%の増

(2) 100mSv超えの作業者の増加

- ・ **合計 6人** (東京電力3人、協力企業3人)

※変更前 167人と比較して3.6%の増

①-11 見直し後の被ばく線量分布

実効線量(外部被ばく線量+内部被ばく線量)の線量分布における変動は下記のとおり。

区分(mSv)	H23.3~H25.3月(変更前)			H23.3~H25.3月(変更後)			増減		
	東電社員	協力企業	計	東電社員	協力企業	計	東電社員	協力企業	計
250超え	6	0	6	6	0	6	0	0	0
200超え~250以下	1	2	3	1	2	3	0	0	0
150超え~200以下	22	2	24	24	2	26	2	0	2
100超え~150以下	117	17	134	118	20	138	1	3	4
75超え~100以下	237	79	316	234	84	318	-3	5	2
50超え~75以下	299	551	850	300	566	866	1	15	16
20超え~50以下	613	3,604	4,217	613	3,620	4,233	0	16	16
10超え~20以下	497	3,523	4,020	497	3,499	3,996	0	-24	-24
5超え~10以下	414	3,228	3,642	413	3,236	3,649	-1	8	7
1超え~5以下	611	6,090	6,701	611	6,067	6,678	0	-23	-23
1以下	893	6,545	7,438	893	6,545	7,438	0	0	0
計	3,710	23,641	27,351	3,710	23,641	27,351	0	0	0
最大(mSv)	678.80	238.42	678.80	678.80	238.42	678.80	-	-	-
平均(mSv)	24.79	10.45	12.39	24.85	10.53	12.48	-	-	-

②内部被ばく線量修正に伴うフォローアップについて (対応状況)

今回の内部被ばく線量修正に伴い、下記フォローアップを実施することとした。

a. 評価方法の再周知

- 当社で定めた「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」を、福島第一原子力発電所構内で放射線業務を行うすべての協力企業に使用するように徹底。

b. 線量見直し対象者への説明・放射線管理手帳の修正

- 当社社員の見直し対象者には変更の理由を丁寧に説明し、放射線管理手帳の修正をもれなく実施。
協力企業が実施する放射線管理手帳の修正等について適切に支援。
 - ◆放射線影響協会との情報共有、得られた情報を元請企業へ提供
 - ◆電気事業者間での情報の共有、得られた情報を元請企業へ提供 等

c. 相談窓口の設置

- 緊急作業従事者からの相談を受け付けるための窓口の設置
 - ◆協力企業にて、線量見直し対象者への説明・放射線管理手帳の修正が終了するまで窓口継続
 - ◆協力企業を通じた周知、発電所構内への掲示、ダイレクトメールの発送等により、広く積極的に窓口を周知

②-2 各フォローアップの実施状況

a. 評価方法の再周知

- 放射性物質の摂取が疑われる場合、即時にWBC実施
 - 1F線量管理マニュアル・線量管理マニュアル(2F, KK)に規定済み
- 当社が定めた「内部被ばく線量の評価方法について」を元請企業等へ周知徹底
 - 1F：災害復旧安全推進連絡会及び放射線管理者連絡会にて周知済み(7/18, 19)
 - 2F：放射線管理者連絡会にて周知済み(8/22)
 - KK：放射線管理者連絡会にて周知済み(8/23)
- 即時のWBC測定が困難な場合、統一的な評価方法の使用を元請企業に要請
 - 1F線量管理マニュアルへ反映済み(9/1施行)
 - 線量管理マニュアル(2F, KK)へ反映済み(9/1施行)
 - 各サイトの放射線管理仕様書へ反映済み(9/1施行)

②-3 各フォローアップの実施状況

b. 線量見直し対象者への説明・放射線管理手帳の修正

(対象者：東京電力32名、協力企業447名)

- 東電社員に対する内部被ばく修正線量の伝達、丁寧な説明、放射線管理手帳の修正
→ **休職者1名を除き、実施済み**
- 手帳修正を行う元請企業に当社から必要な情報を提供、適切な支援
→ 1F 災害復旧安全推進連絡会にて手帳修正を依頼済み (7/18)
→ 連絡が取れない方については元請企業から報告を受け、中央登録センターへの経歴照会や、他原子力施設での従事状況を調査するなどを行い、元請企業から**全員へ連絡がとれた旨報告あり** (7/30)

c. 相談窓口の設置

- 内部被ばく線量の変更に関する従事者からの相談窓口の設置
→ **相談窓口を設置済み** (7/22)
→ 窓口の設置を以下のとおり周知
 - ・ 1F 災害復旧安全推進連絡会、放射線管理者連絡会にて周知済み (7/18、19)
 - ・ 2F/KKも同様に周知 (KK 8/23済み、2F 9/19予定)
 - ・ 連絡が取れない方に対するダイレクトメールの送付 (7/30)

③内部被ばく線量修正に伴う長期健康管理対象者の見直しとフォローアップについて

今回の内部被ばく線量修正に伴う長期健康管理対象者の見直しの状況は、下記のとおり。

- 厚生労働省の指針に上乗せした独自の基準に基づき、従来から各種健康診断（長期健康管理）を実施してきたが、今回の内部被ばく線量の修正に伴い、長期健康管理対象者も見直しを実施。
- その結果、新たに長期健康管理の対象となった方が
 - **各種がん検診で30名、**
 - **甲状腺超音波検査で121名** の増加。

これにより、修正後の対象者数は、

- **各種がん検診 1307名**
- 甲状腺超音波検査 1972名** となっている。

③-2 健康の保持増進のための指針

厚生労働省の指針^(※)では、長期健康管理に関し、下記内容が示されている。

※「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」(H23.10)

対象者	検査項目 (おおむね1年ごとに1回)	
指定緊急作業 ^{※1} での実効線量が50mSvを超える	白内障に関する眼の検査 ^{※2}	・ 細隙灯顕微鏡による白内障に関する眼の検査 ・ 水晶体の写真を撮影しておくことが望ましい
指定緊急作業での実効線量が100mSvを超える	甲状腺の検査 ^{※2}	・ 採血による甲状腺刺激ホルモン(TSH)、遊離トリヨードサイロニン(free T3)及び遊離サイロキシン(free T4)の検査 ・ 上記の検査の結果及び被ばく線量等から医師が必要と認めた場合には、頸部超音波検査
	胃がん検診 ^{※2}	胃エックス線透視検査又は胃内視鏡検査
	肺がん検診 ^{※2}	胸部エックス線検査及び喀痰細胞診
	大腸がん検診 ^{※2}	便潜血検査

※1：平成23年3月11日に発生した東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所における厚生労働大臣が指定する緊急作業（電離放射線障害防止規則第59条の2第1項の規定に基づき厚生労働大臣が指定する緊急作業（平成23年厚生労働省告示第402号）で定める緊急作業

※2：希望者について、各企業（各事業者）にて実施



③-3 厚労省の指針に追加しての東京電力の取り組み

<指針内容>

◇対象者

- ◎福島第一原子力発電所の緊急作業^(※)の線量として、実効線量が50mSvを超える方、100mSvを超える方
※平成23年3月11日～12月16日までの福島第一の作業、以降は特定高線量作業

◇検査項目

- 実効線量50mSv超（1年に1回）
- ①細隙灯顕微鏡による白内障に関する眼の検査

- 実効線量100mSv超（1年に1回）
- ②胃がん検診（胃エックス線透視検査又は胃内視鏡検査）
 - ③肺がん検診（胸部エックス線検査及び喀痰細胞診）
 - ④大腸がん検診（便潜血検査）
 - ⑤甲状腺の検査（採血）（医師が必要と認めた場合、頸部超音波検査）
 - ⑥白血球数（百分率含む）、赤血球数、血色素量

<追加の取り組み>

◇対象者

- 以降の通常作業の線量も加算の対象（緊急作業の実績がある方）

◇検査項目

指針どおり

- 実効線量50mSv超に拡大
- 甲状腺等価線量が100mSv超の方は、頸部超音波検査
- ③④二次検査が必要な場合
胸部CT、大腸内視鏡検査

* 追加分については当社が費用負担



③-4 厚労省の指針に追加しての東京電力の取り組み

対象者	検査項目（おおむね1年ごとに1回）	対象数※4	
指定緊急作業に従事し、その後の東京電力の原子力発電所でのH28年3月末までの累積実効線量と指定緊急作業での実効線量の合計が 50mSvを超える 。 ただし、厚生労働省の指針に基づく長期健康管理の対象者は除く（厚生労働省の指針に基づき検査が実施されるため）	甲状腺の検査※2	社員 534名 (1名) 協力企業 600名 (29名)	
	胃がん検診※2		胃エックス線透視検査又は胃内視鏡検査
	肺がん検診※2		胸部エックス線検査及び喀痰細胞診
	大腸がん検診※2		便潜血検査
上記の検査の結果、2次検査（精密検査）が必要な者	精密検査※2	甲状腺がん、胃がん、大腸がん、肺がん、白血病	
指定緊急作業に従事し、その後の東京電力の原子力発電所でのH28年3月末までの累積の甲状腺等価線量と指定緊急作業での 甲状腺等価線量の合計が100mSvを超える ※1	甲状腺の検査※2	頭部超音波検査	社員 976名 (2名) 協力企業 996名 (119名)

- ※1：甲状腺等価線量は頭部超音波検査対象者抽出のため東京電力にて個別に評価を実施。
 ※2：東京電力が検査費用を負担。精密検査は東京電力が一部費用負担。
 ※3：東京電力による健康相談窓口を設置し、本制度を含む各種のご質問にお応えできる体制を確立済み
 ※4：H25年3月末時点での福島第一での線量による抽出。カッコ内は内部被ばく線量見直しによる追加人数

③-5 長期健康管理対象者追加に係るフォローアップ

長期健康管理の適切な実施と元請企業に対する支援

- 今回の内部被ばく線量の見直しにより新たにがん検診等の対象になった従事者に対する長期健康管理の適切な実施
 → **対象者に追加し適切に実施**していく。
- 新たにがん検診等の対象になった従事者がいる元請企業に対する長期健康管理の実施に係る適切な支援の実施
 → 「**健康相談窓口**」を設置（平成24年2月）し、元請事業者およびがん検診等の対象者本人からの**相談に対して適切な支援**を実施してきている。

④長期健康管理の実施状況・調査結果の厚生労働省への報告について

◆厚生労働省より指導（H25.8.9）を受けた、健康診断実施状況の確認、未実施の場合の原因調査と再発防止策、実施済みの健康診断結果報告について、厚労省へ報告を行った（9/10）。

1. 健康診断の実施状況

①実施状況

・平成24年春

対象者 1,862名 受診者 1,853名 未受診者 9名

・平成24年秋

対象者 1,636名 受診者 1,621名 未受診者 15名

（注）人員の抽出の条件は健康診断実施前の半期（春であれば前年度10月～3月又は秋であれば当年4月～9月）に放射線業務従事者であった者。なお、その間に従事者解除した者も同様の扱いとしている。

②未受診の理由

・平成24年春

自己都合（長期休職者を含む） 8名 システム上の設定ミス 1名

・平成24年秋

自己都合（長期休職者を含む） 8名 システム上の設定ミス 6名 その他(注1) 1名

（注1）電離放射線特殊健康診断及び特定健康診断対象者の登録はあるも、健康診断案内時の受診票に健診項目が反映されず未受診。システム上の不具合も含め原因調査中。原因特定後、対策を検討し別途報告予定。

③再発防止策

○個別管理の徹底

○システムの改修（改修済）

④-2 長期健康管理の実施状況・調査結果の厚労省報告

2. 指針に定める検診の実施状況

①平成24年度実施分

がん検診

対象者 149名 受診者 147名 未受診者 2名(注1)

白内障検査

対象者 647名 受診者 404名 未受診者 243名

（注1）2名とも退職による未受診

②白内障検査未受診の理由

未受診の理由	人数	備考
受診希望調査で「受診希望しない」	70名	
受診希望調査で「受診希望するも未受診」	70名	・受診案内はしたものの、個別の受診管理（再案内など）は実施していなかった ・受診希望するも社内での検診期間中に受診なし ・社外医療機関での受診の申し出（紹介状発行）なし
受診希望調査 未回答	103名	・未回答者にはメールによる複数回案内を実施するが回答なし

③検査受診の勧奨

○希望調査のメールを送るとともに、直接本人へ電話連絡を行うなど個別の受診管理により勧奨を行う。

