

月例報告書
2013年 11月分 (No.26)

2013.12.11.
SVCF ウォッチャチーム

略号 RPV：原子炉圧力容器 PCV：原子炉格納容器 D/W：PCV ドライウェル
 S/C：PCV 圧力抑制室 SF：使用済燃料 SFP：使用済燃料貯蔵プール
 R/B：原子炉建屋 オペフロ：オペレーションフロア（原子炉建屋 5 階面）
 T/B：タービン建屋 Rw/B：廃棄物処理建屋 ペネ：ペネトレーション
 S/B：サービス建屋 TIP：移動式炉心内計装（中性子計測系）
 CST：復水貯蔵タンク 1F：福島第一原発 2F：福島第二原発
 P/A：パーソナルエアロック CRD：制御棒駆動機構 CS：コアスプレイ
 (元素) H-3：トリチウム Cs：セシウム Sr：ストロンチウム Sb：アンチモン
 (単位) Bq：ベクレル（派生 Bq/L） Sv：シーベルト（派生 mSv、mSv/h）

1. 原子炉の冷却・滞留水処理計画

1) 原子炉の冷却

(1) 原子炉の冷温停止状態維持

注水冷却を継続することにより、RPV 底部温度、PCV 気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近 1 ヶ月において、約 25～45℃で推移し、総合的に冷温停止状態を維持と判断。

11/27 測定データ	1 号機	2 号機	3 号機
RPV 底部温度 ℃	23.7	32.6	31.8
PCV 気相部温度 ℃	24.3	32.7	30.2
注水量（給水系） m ³ /h	2.5	1.9	2.0
（CS 系） m ³ /h	1.9	3.4	3.4

(2) 1～3 号機水素爆発リスク低減のための PCV・RPV への窒素ガス封入

PCV 及び RPV 内部に窒素ガスを封入し、水素爆発リスクの低減を図っている。また、S/C 上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体を注入窒素ガスにより排出し、水素爆発リスクの低減を図るため S/C 上部に下記のように窒素ガス封入を実施している。

1号機：2012 年12 月から断続的に注入を開始し、2013年9 月より連続封入へ移行。

2号機：2013 年5 月～断続的注入開始。2 回目の封入を実施中(10/16～11/11)
 水素濃度の上昇は確認されなかったため、今後の実施要否を検討中。

3号機：水素濃度の上昇が見られないことからパラメータを継続監視中

(3) 原子炉への注水流量低減に向けた検討

水処理設備の負荷低減のため、原子炉への注水流量低減について検討。原子炉の熱バランス評価等の結果、平成 26 年 1 月以降に 2、3 号機の注水量を下表のように低減させる予定。（合計日量約 50m³低減）

(単位：m ³ /h)	1号機	2号機	3号機
炉心燃料の崩壊熱	約 150KW	約 210KW	約 200KW
現在の注水量	4.5 (CS2.0 給水系 2.5)	5.5 (CS3.5 給水系 2.0)	5.5 (CS3.5 給水系 2.0)
制限値 ^{※1}	2.2	2.9	2.9
制限値に対する余裕 ^{※2}	2.3	2.6	2.6
変更後の目標注水量	4.5 (現状維持)	4.5 (CS 1.0 減)	4.5 (CS 1.0 減)
※1：原子炉を 80℃以下にする崩壊熱相当注水量の下限注水量（平成 25 年 11 月の崩壊熱で評価） ※2：原子炉の熱バランス評価上余裕があることから、運用上の余裕を小さくすることにより、注水量の低減は可能と評価			

【参考】燃料デブリの空冷の実現可能性について（検討中）

燃料デブリの冷却にあたり、汚染水を低減するため現行の水冷方式の代替手段として、空冷方式の実現可能性について概略評価を実施

空冷の場合の 必要風量	1号機	2号機	3号機
	約 6500Nm ³ /h	約 9100Nm ³ /h	約 8700Nm ³ /h

A. 燃料デブリを空冷するためには、少なくとも以下を達成する必要がある。

a) 必要な風量の冷却用気体を直接燃料デブリに吹き付けられること。

（但し、現段階ではデブリの存在場所、分布が不明）

b) 空冷による除熱効果をあらかじめ評価できること。

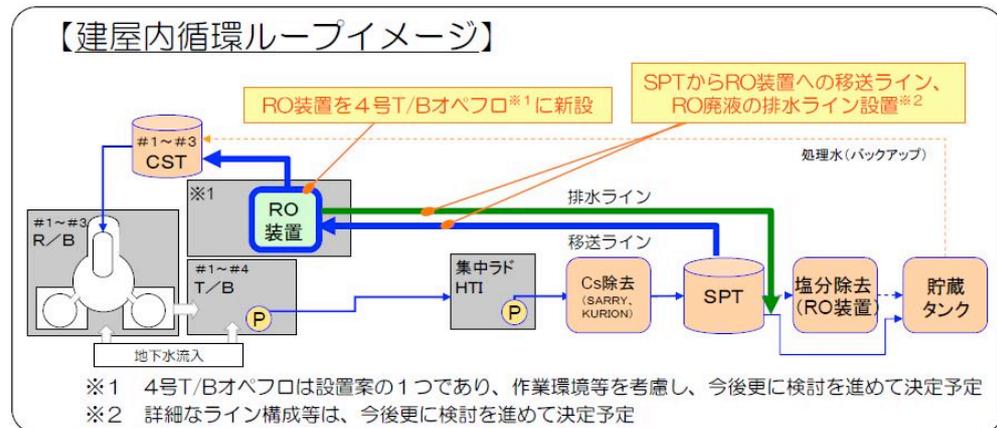
B. 現在の炉内の原子炉注水量は、冷却に必要な注水量に対して余裕を有している。このため、汚染水問題への対策として、注水流量低減等の検討を実施中。

仮に、空冷方式に切り替えられたとしても、建屋内に流入する地下水量に変化がない場合、建屋内で地下水が汚染するため、余剰水の発生量は変わらない。ただし、燃料デブリの水冷に伴う放射性物質の溶出等は抑制される。

(4) 循環ループ縮小に関わる検討状況

循環注水ラインの信頼性向上及び建屋外での汚染水の漏えいリスク低減のため、循環ラインの縮小を検討。平成 26 年度末までに RO 装置を建屋内に新設し、

高台の RO 装置を経由しないことにより、炉注水ループ（循環ループ）を約 3km から約 0.8km に縮小予定。目標稼働時期：平成 26 年度下期末。



2) 滞留水の処理計画

(1) 現在の貯蔵状況及びタンク増設

A. 11/26 時点で設置済みタンク容量は 43.79 万 m³(空き容量 2.77 万 m³)で、うち RO 後濃縮塩水タンク 33.97 万 m³ (空き容量 1.74 万 m³)、前月比で全容量・濃縮塩水タンク容量共に約 1.0 万 m³ 増加したが空き容量は変わらず。

使用済みベッセル保管能力:2,514 体 (保管量:660 体) で、能力は同一も保管量は 1 割増加した。

B. 建屋内滞留水量は 1~4 号機合計 7.5 万 m³ で、T/B 内水位は OP+2.9~3.0m と、滞留量は 0.6 万 m³、水位は 0.2~0.4m それぞれ減少した。

C. 2014 年中頃にタンク容量を 70 万 m³、2015 年度内に 80 万 m³ に増設する。敷地南側 (10 万 m²) でうち東側 J1 エリアに 10 万 m³ を 2014 年 6 月竣工

D. 貯水量の推移を 4 ケースで予測:いずれも H26 年度下期末には ALPS 処理で β 核種除去された塩水が貯水量の 7~9 割を占める。また、地下水パイパスとサブドレン稼働がなければ (ケース 3) H27 年度上期には貯水量が 80 万 m³ を超える。C)

(2) H4 エリア汚染水漏洩問題

A. 漏洩タンクの解体検査の結果、漏洩個所の推定は出来た。ボルトの締付けトルクは建設時 950 N・m が漏洩部ボルトの確認値は 100N・m、240N・m で、他のボルト平均 202N・m との差異はない。

(所見:初期値の 1/4 以下であり、増し締め不能の場所であることが問題)。暫定対策は底部外周へのコーキング止水とタンク底部へのシーリング材充填。C)

B. コンクリート堰の嵩上げは、既設の場合は鋼材補強による嵩上げ (配管な

ど障害物があるため)、新設タンクエリアではコンクリート堰とする。

堰内貯水容量はタンク 20 基当たり 1 基分を基準とする。C)

- C. 水位監視装置の設置 レーダー式水位計設置、フランジ型は 12 月、溶接型は来年 2 月から水位監視(遠隔)を開始。C)
- D. フランジ型タンクの溶接タンクへの転換の優先順位を決定 C)
 - a) 第 1G 421 基 45,600m³ リーク可能性大、小型から大型への置換
 - b) 第 2G 157 基 135,300m³ 大型でリーク可能性大(漏洩の H4 エリア)
 - c) 第 3G 146 基 120,100m³ その他のフランジタンク
- E. 排水路付替工事及び連続監視モニタ設置 C)
 - a) 排水路の排出口を外洋から港湾内の付替え。H25 年度末までに施工
 - b) 排水路の β 線モニタ+ γ 線モニタ設置(タンク濃度:全 β 10⁵Bq/cm³ オーダー、Cs-137 10²Bq/cm³ オーダー)。11 月末設置、12 月試運用

(3) 沿岸部汚染水漏れ処理状況

A. サブドレン

既設ピット浄化処理及び汲み上げ水処理施設の実施

B. 汚染源の除去

- a) 2、3 号機海水配管トレンチ浄化 海水配管トレンチ滞留水(2 号機: 5000m³、3 号機: 6000m³)を汲み上げモバイル(Cs)除去装置で浄化しタービン建屋に移送する。使用前検査受検中、11 月中旬から稼働予定
- b) 護岸エリア対策 2,3 号機配管トレンチの止水のため建屋接続部を凍結止水。現在実証試験中。12 月から現場で凍結止水の予定

(4) 滞留水対策

A. 地下水バイパス 全システム水質確認終了、地元関係者了解待ち。(前月通り)

B. 多核種除去装置(ALPS)

- a) 耐食有効性確認結果 C 系統のタンク・吸着塔の腐食に対しゴムライニングや犠牲陽極板を設置し有効性を確認。12 月中旬以降 3 系統が順次処理運転に復帰
- b) C 系統ホット試験の結果 Cs-134, Cs-137, Sr-90 が告知濃度の 1/100 以下であることを確認。活性炭吸着剤使用により Co-60、Ru-106、Sb-125、I-129 除去性能向上を確認、但し腐食対策が必要

C. 山側遮水壁 概念設計を 11 月中に完了、12 月は詳細設計に入る。並行して現地調査・測量・ヤード設置を開始する。

(5) その他の事項

A. 汚染水処理対策委が「地下水・雨水の挙動把握と可視化」中間報告

東電が実施したボーリングデータと地下水位測定結果から広域浸透流解析モ

- デルを設定。水理地質構造について既存データを整理^{D)}
- B. 汚染水処理対策委が「リスク管理」中間報告 発生場所別の水量・漏洩可能性・対策難易度を整理し地下水流動解析を踏まえ実施計画^{D)}
- C. 汚染水問題への技術提案リスト
公募の結果 779 件応募。集計評価中^{D)}
- (6) 滞留水対策検討に関する会議・組織の動向
- A. 東電・汚染水・タンク対策本部
11/8 本店、11/13 J ヴィレッジで記者会見
- B. 事務局会議 (11/28,第 10 回)
- C. 汚染水処理現地調整会議 (11/11,第 3 回)
- D. 汚染水処理対策委員会 (11/15 第 9 回)
- E. 廃炉対策推進会議 (11/14,第 6 回)
- F. 原子力災害対策本部 (9/3,第 32 回)
- G. 原子力規制委：特定原子力施設監視・評価委員会
汚染水対策 WG (/12 第 10 回、を予定も開催延期)
- (7) 注記 1-2) 滞留水の処理計画」の記述は前項 B「事務局会議」資料を主とし、他資料の引用では文章末に^{D)}の如く上記の会議の英小文字を表示する。

2. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

1) 放射線量低減

(1) 敷地境界線量低減 (継続)

- A. 増設タンクの詳細評価 (～H25.12 予定 J エリアタンクの評価を追加)
- B. 地形 (高低差) を考慮した評価 (～H25.12 予定 J エリアタンクの評価を追加)

(2) 敷地内除染 (継続)

厚生棟・企業棟周辺の除染作業 (準備～11 月末、作業 12/中～)

2) 汚染拡大防止

(1) 海洋汚染拡大防止

A. 遮水壁

鋼管矢板打設 (11/26 時点進捗率; 76%) 継手処理 (11/26 時点進捗率; 19%)
港湾内で実施中の鋼管矢板の打設は、下記の理由により十本程度を残して
11 月下旬までに一旦完了し、竣工前に閉塞する予定。

理由:

- a) 港湾外の遮水壁を閉塞させる前に港湾内の遮水壁を閉塞させると、タービン建屋東側における地下水の流れが変わり、汚染された地下水が港湾外に直接流出するリスクがある。

- b) 海側遮水壁閉塞時には、海側遮水壁内側の地下水のくみ上げを実施しないと、海側遮水壁内側の地下水位が上昇し、汚染された地下水が遮水壁外部（港湾内外）に流出するリスクがある。
- c) くみ上げ水を放出せず貯留するとタンク貯蔵容量の逼迫につながる。

B. 海水浄化

- a) 検討会における告示濃度未満に低減しない要因の検討及び繊維状吸着材吸着量評価（～H25.12 予定）
- b) 港湾内海水中の放射性物質濃度は減少傾向なし。

C. 4 m盤地下水対策

- a) 1号機北側調査孔 No.0-1 追加ボーリング（～H25.12 上旬予定）
- b) 1、2号機間調査孔 No.1 追加ボーリング（～H25.12 下旬予定）
- c) 2、3号機間調査孔 No.2 追加ボーリング（～H25.12 下旬予定）
- d) 3、4号機間調査孔 No.3 追加ボーリング（～H25.11 下旬予定）
- e) 1、2号機間護岸山側地盤改良（H25.8.13～H25.12 末予定）
- f) フェーシングの実施（H25.11.28～）
- g) 2、3号機間護岸背後、山側地盤改良（H25.8.29～H25.12 月上旬予定）
- h) 3、4号機間護岸背後、山側地盤改良（H25.8.23～H25.12 月末予定）
- i) 港湾内海水モニタリング
- j) 地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション（1,2号機間地下水、港湾内海水、1～4号機間地下水～H25.12 予定）

D. 海水及び地下水の放射性物質濃度分布

現時点では前記の対策の効果は表れていない。

E. 汚染エリアの地下水くみ上げ

- a) 集水ピット：（1～2号機間のみ）8/9～移送開始
- b) ウェルポイント：（1～2号機間）8/15～一部移送開始、8/23～本格移送開始。（2～3号機間）稼働準備完了、（3～4号機間）稼働準備完了。
- c) 2～3、3～4号機間においては、ウェルポイント稼働により高濃度汚染水が滞留している海水配管トレンチから汚染水を引っ張り、汚染が拡大する可能性があることから、海側地盤改良完了まではウェルポイントを稼働せず、地下水の水質を監視。

3) 環境影響評価（継続）（先月と同じ）

- (1) 1～4機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価
- (2) 敷地内におけるダスト濃度測定（毎週）
- (3) 降下物測定（月1回）
- (4) 港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング（毎日～月1回）
- (5) 20km 圏内 魚介類モニタリング（月1回 11点）

- (6) 茨城県沖における海水採取（毎月）
- (7) 宮城県沖における海水採取（隔週）

3. SFP 内の使用済み燃料（SF） 取出し計画

1) 1～4 号プールの冷却

SFP 水温は下記表示、外気温下降に伴い下降しているが、安定循環浄化冷却中。

SFP 水温	1 号機	2 号機	3 号機	4 号機
10/30 測定データ	17.5℃	15.6℃	14.4℃	22.9℃

2) 1～4 号機の SF 取出しに係わる状況

(1) 4 号機使用済燃料取出し（SFP⇒共用プールへ）

- a) 11/2～11/4 燃料健全性確認作業実施
- b) 11/12 クレーン、燃料取扱機 使用前検査終了（修了証受領）
- c) 11/13 構内用輸送容器の吊り上げ等の実機確認、模擬燃料を用いた燃料取扱機の最終確認を行い安全性を確認。一連の作業の安全性を、東電原子力安全監視室&原子力改革監視委員会のレイク・バレット氏によるレビュー実施
- d) 11/15 燃料取出し作業の安全性を国際エキスパートグループ（IEG）による第三者レビュー実施
- e) **11/18 SFP 内燃料取出し開始（～2014 年末完了目標）**
- f) 11/18～11/22 で NF22 体を共用プールに移し、一連の作業を評価
- g) 11/26～SF を優先的に取出す工程を開始
- h) 11/28 現在の SFP 内の燃料集合体残存数

2013年	未使用燃料（NF）		使用済燃料（SF）		SFP 内合計（NF+SF）			
	前月	今月	前月	今月	前月	今月	取出率	事故時
4 号機	202	180	1,331	1309	1,533	1489	3.0%	1,535

※ 燃料ラック上のガレキ撤去作業は燃料取出しと並行作業で実施

※ 当初の目標時期（本年 12 月）を 1 ヶ月前倒した取組であり、中長期ロードマップの第 2 期が開始となる節目の取組である。

(2) 4 号機 R/B の健全性確認

R/B 及び SFP の健全性確認のための、社外専門家の現地立会いの下、第 7 回目の定期点検を実施中(11/26～12 月中旬予定)。

(3) 3 号機燃料取出しに向けた主要工事

A. 10/15～ 燃料取出し用カバーや燃料取扱設備のオペフロ上の設置作業に向けて、線量低減対策（除染、遮へい）を実施中。

B. 12 月上旬より十分な安全対策をとり SFP 内のガレキ撤去作業を開始予定。

3) 共用プール復旧関連

共用プールからの SF 取出し、キャスク仮保管設備へ移送

H25年11月20日	NF	SF	合計	保管率	保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	1067	1067	36.4%	2930	23 (容量 50)
共用プール	2	5716	5718	83.6%	6840	—

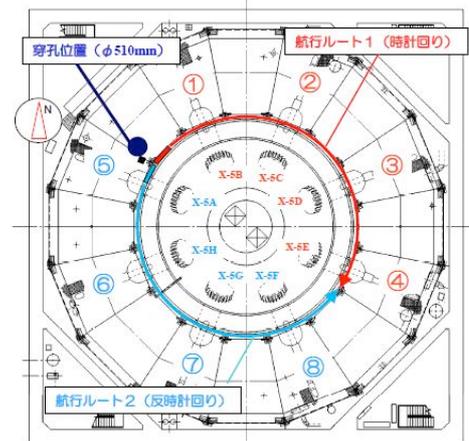
前

- 4) 港湾設備：物揚場復旧工事（継続）、空キャスク搬入（随時）、輸送貯蔵兼用キャスク製造（継続）
- 5) 研究開発（継続）
 - A. 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価
 - B. 使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討

4. 燃料デブリの取り出し計画

1) 1号機内遊泳調査ロボットの実証試験（ベント管下部周辺の漏洩箇所調査）

- A. 11/13～14 「平成 24 年度発電用原子炉等事故対応関連技術基盤整備事業（遠隔技術基盤の高度化に向けた遊泳調査ロボットの技術開発）」（資源エネルギー庁）で開発した長尺ケーブル処理技術及び自己位置検知要素技術の実証試験として、水上ボートに搭載したカメラ映像により、ベント管及びサンドクッションドレン管からの漏水有無・外観確認を実施した。
- B. (X-5E) ベント管：S/C 上部方向より、水が S/C 表面を流れ落ちていることを確認
- C. (X-5B) ベント管：外れたサンドクッションドレン管から水が流出していることを確認した。今後、得られた情報を分析し、今後の調査を計画。



水上ボート航行ルート

2) 1～3号機 R/B 内除染

- A. 平成 26 年度より、R/B 内 1 階において、PCV の補修に向けた調査等の建屋内作業を開始予定。現在、R/B 内は高線量であり長時間の作業が困難であるため、無人重機によるガレキ撤去、遠隔操作装置等による線量低減作業を行い、環境整備を実施。
- B. 11/28～ 2号機 R/B 1 階において遠隔操作装置により床面の除染作業を開始。

3) 研究開発（継続）

4) 格納容器内調査装置の設計・製作・試験（継続）

5. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分計画

- 1) 保管管理計画
 - (1) 発生量低減対策の推進
 - A. 持込抑制策の検討及び試運用（足場材を対象とした貸出運用）開始（12/初予定）
 - B. 保管適正化の推進（継続）
 - (2) 瓦礫等の管理・発電所全体から新たに放出される放射性物質等による敷地境界線量低減（継続）（先月と同じ）
 - (3) 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討（継続）（先月と同じ）
 - 2) 処理・処分計画
 - (1) 固体廃棄物の性状把握 研究開発（継続）
 - (2) ガレキ・伐採木の管理状況（H25.10.31 時点）
 - ・コンクリート・金属の保管量エリア占有率 76%
 - ・伐採木の保管量 エリア占有率 48%
6. 原子炉施設の廃止措置に向けた計画
- 1) 原子炉施設の廃棄措置計画
 - (1) 原子炉施設の解体計画；調査・データベース構築計画策定中（継続）
 - (2) 複数の廃止措置シナリオの立案（継続）
 - 2) 研究開発（継続）
7. 人員編成と被曝に関する実態把握
- 1) 労働環境改善—被ばく・安全管理（継続）
 - (1) 防護装備の適正化（継続）
 - A. がれき保管エリアの全面マスク着用省略化（運用開始 11/11）
 - B. ダストフィルタ化：全域
 - C. 全面マスク着用省略化：H25.11.11 からガレキ保管エリア追加
 - D. 一般作業服化運用再開（不変）
 - (2) 重傷災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施（継続）
 - A. H25 年度対象者への「がん検査」（社員・協力会社作業員）および「白内障検査」（社員）案内状の送付（実施中）
 - B. 「がん検査」の受診希望に基づく、紹介状・検査依頼票・費用請求用紙の送付、検査費用の精算手続き（実施中）
 - C. インフルエンザの予防接種の実施（10/28～12/20 J ヴィレッジ、近隣医療機関）
 - D. H25 年度甲状腺超音波検査の案内状の送付準備（協力企業作業員）（実施中）

- E. インフルエンザ予防接種の実施中（10/28～12/20）
- (3) 長期健康管理の実施（継続）
 - (4) 継続的な医療職の確保と患者搬送の迅速化（継続）
 - (5) 作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握（継続）
 - (6) 労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み
作業員へのアンケートによる実態把握（第4回 10/初～12/下実施）
結果の発表（12/下予定）
 - (7) 休憩所の設置・拡大
 - A. 大型休憩所の設置検討、計画検討（実施中 ～12/末）
 - B. 大型休憩所の設計（詳細設計：12 月末予定、着工：1 月予定、H26 年度
下期完成予定）
 - C. 移動式休憩所等の導入・設置検討（～12/末） 運用開始（12/末予定）
 - (8) 新事務棟
 - A. 暫定事務棟
 - a) 候補地選定、規模検討、概略工程検討（～11/末）
 - b) 関係法令の抽出、インフラ整備上の課題抽出・整理（～H26.2/下）
 - c) I 期：H26 年 6 月末完了目標、II 期：H26 年 9 月末完了目標
 - B. 本設事務棟
企画検討（概略規模、概略工程）、諸条件の把握、基本計画の検討実施中
（～H26.2/末、H27 年度末完了目標）
 - (9) 給食センターの設置(新規)
 - A. 敷地の検討、諸条件の把握、関係法令の抽出（～H26.2/末）
 - B. H26 年度末完了目標
 - (10) 車輛整備工場の建設（新規）
 - A. 敷地造成（～12/上）、基礎工事（～H26.1/末）
 - B. H26.3.20 竣工予定、H26.4～試運用予定
 - (11) 1F の緊急安全対策策定
 - A. 原子力規制委員会からの指摘事項等も踏まえつつ、福島第一原子力発電所
での廃炉作業や汚染水・タンク問題対策の加速化・信頼性向上のために東
京電力として自ら緊急に取り組むべき安全対策を取りまとめ。
 - B. ハード面・ソフト面および現場のモチベーション向上に関する総合的な対
策を、優先順位をつけて迅速に実施。
- 2) 福島第 1 原発作業員の被ばく線量（東電 HP からの情報）
- (1) 2013 年 10 月の外部被ばくは 6269 人、最大 15.22mSv（9 月は 6287 人、最大
20.58mSv）（9 月まで-18 人）
 - (2) 外部被ばくと内部被ばく合計では 2011 年 3 月～2013 年 10 月累計で 30,374

人、最大 678.80mSv、平均 12.54mSv (9月まで+561人)

- (3) 外部被ばくと内部被ばく H25 年度合計では H25 年 4 月～H25 年 10 月累計 10,950 人、最大 39.70mSv H25 年 4～9 月 10,165 人、最大 39.70mSv。増減 +785 人
- (4) 特定高線量作業従事者の外部+内部被ばくは 10 月 550 人、最大 8.19mSv、H23 年 3 月～H25 年 10 月間の累計 915 人、最大は 102.69mSv、平均 38.76mSv
以上