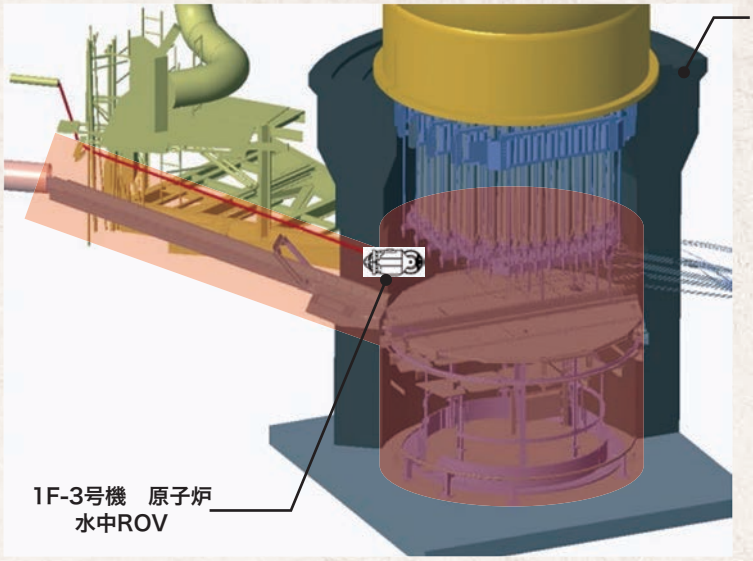
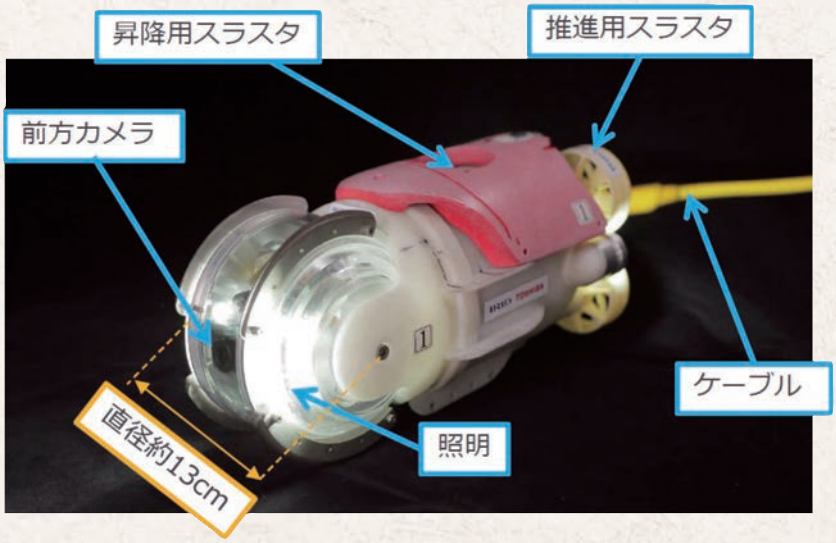
厚生労働省委託事業
平成29年度東電福島第一原発廃炉等作業における被ばく低減対策の強化事業

# 被ばく低減対策好事例集




「3号機 原子炉格納容器内部調査及び常設温度計取外し・取付作業における被ばく線量低減対策」　資料提供：東芝エネルギーシステムズ（株）
平成27年度 廃炉・汚染水対策事業補助金（原子炉格納容器内部調査技術の開発）にて、国際廃炉研究開発機構／東芝エネルギーシステムズ（株）が開発した成果を含む

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく防護の原則

## （１）外部被ばくの低減

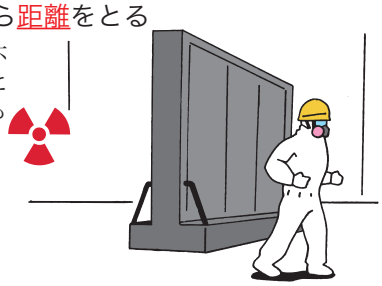
**外部被ばく**を少なくするためには、次の被ばく防護の４原則を知っておくことが大切です。

**原則1** 放射線源を除去する

線源になっている物を移動したり、配管内部の線源を洗い流す(フラッシング)ことです。

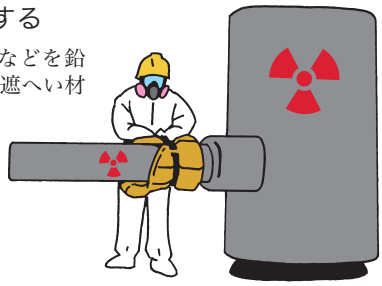
**原則2** 放射線源から距離をとる

線源から少しでも離れ、不必要に近づかないようにすることです(待機場所も知っておくこと)。



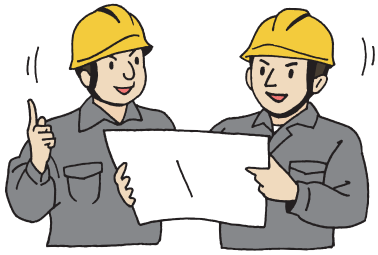
**原則3** 遮へいをする

線源となる機器、配管などを鉛毛マットや鉛板などの遮へい材でおおうことです。



**原則4** 作業時間を短くする

作業前の打ち合わせや工具の点検など事前の準備を十分にして、作業をスムーズに進めることです。



## （２）内部被ばくの防止

**内部被ばく**を防止するためには、決められた防護装備を着用し、体内に放射性物質を取り込まないようにすることが大切です。

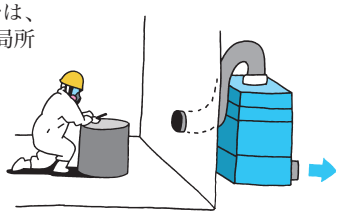
また、空気中に放射性物質を舞い上がらせない対策や、汚染を封じ込め（抑え）、拡散（拡大）させない対策が必要です。

**原則1** 保護具等を装着する

決められた装備を着用し、呼吸用保護具は漏れがないよう正しく装着する。

**原則2** 器材を活用する

粉じんが舞い上がる作業では、仮設ハウスやフィルター付局所排風機を活用する。

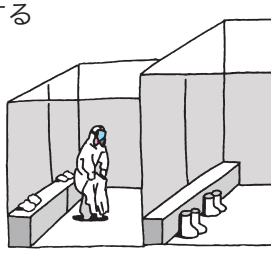


**原則3** 退域する

けがをしたら迅速に非汚染区域へ退域する。

**原則4** 汚染区域を明確にする

汚染区域を明確に区画し、出入りの管理をするとともに、汚染区域からの物品の持ち出しは、シート等で養生して、汚染の拡散(拡大)を防ぐ。



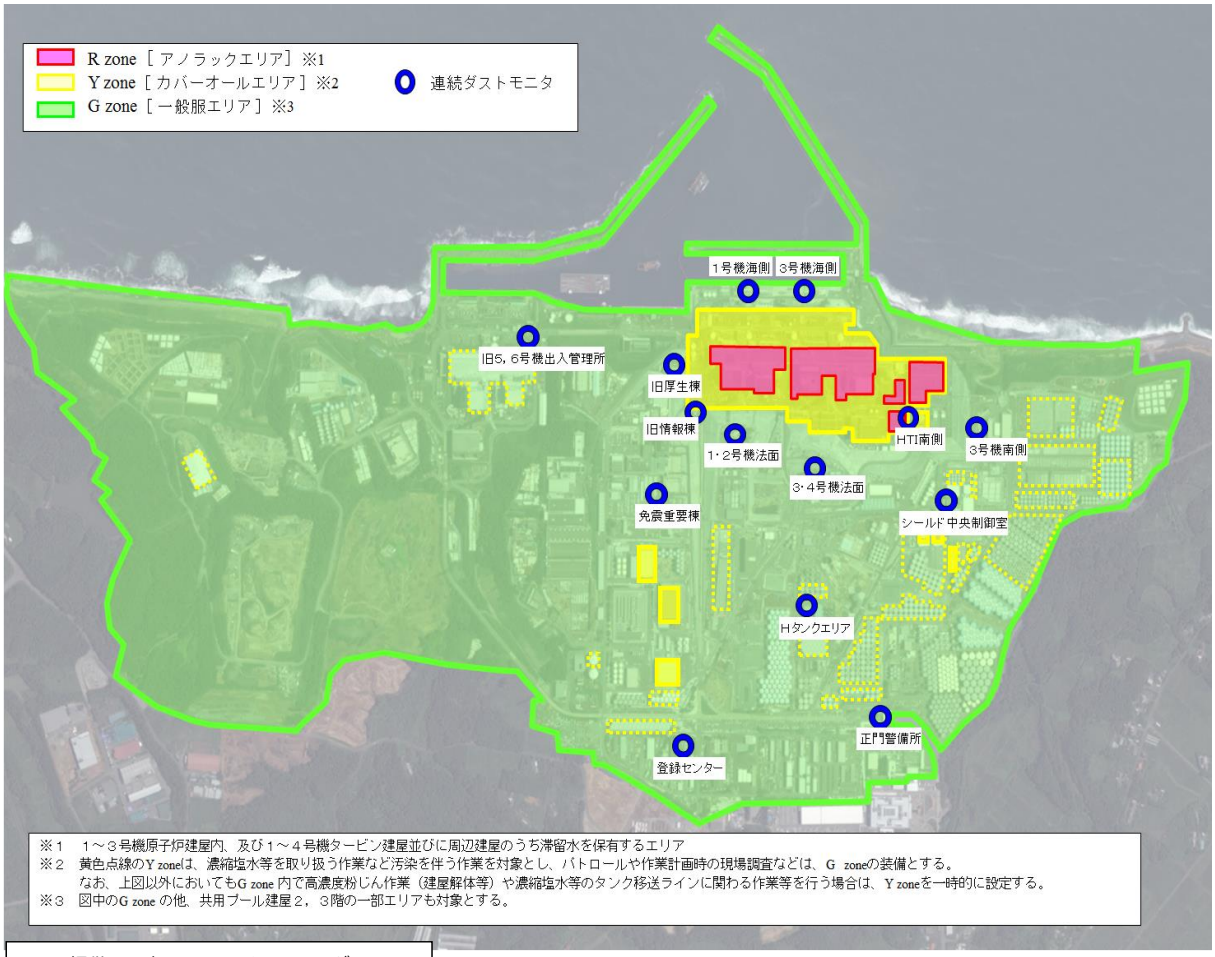
# １Ｆサイト内運用区分管理

## （1）1Fサイト内運用区分管理状況

| 区分 | | 防護装備 |
|---|---|---|
| **Red zone（アノラックエリア）**<br>・1～3号機原子炉建屋内<br>・1～4号機周辺各建屋のうち貯留水を保有するエリア | | ・全面マスク<br>・カバーオール2重　or アノラック<br>・作業靴（R zone 専用）<br>・ヘルメット（R zone 専用）<br>・綿手袋＋ゴム手袋 |
| **Yellow zone（カバーオールエリア）** | ・水処理設備（淡水化処理装置、多核種除去装置等）を含む建屋内※1<br>・濃縮塩水、Sr処理水を内包しているタンクエリアでの作業※2、タンク移送ラインに関わる作業 | ・全面マスク<br>・カバーオール<br>・作業靴（Y zone 専用）<br>・ヘルメット（Y zone 専用）<br>・綿手袋＋ゴム手袋 |
| | ・1～4号機等建屋周辺<br>・作業環境に応じて随時設定<br>（5・6号機建屋内や高線量ガレキ保管エリアの一部等） | ・半面マスク<br>・カバーオール<br>・作業靴（Y zone 専用）<br>・ヘルメット（Y zone 専用）<br>・綿手袋＋ゴム手袋 |
| **Green zone（一般服エリア）**<br>上記を除くエリア　新たに2017/3/30より以下のYからGに変更<br>1～4号機等建屋周辺の一部、及び1～4号機法面 | | ・D2マスク<br>・構内専用服、一般作業服※3<br>・作業靴（G zone 専用）<br>・ヘルメット（G zone 専用）<br>・綿手袋＋ゴム手袋、または軍手 |
| ・免震重要棟内や休憩所内 | | |

※1：視察等、作業ではない場合を除く。
※2：濃縮塩水等を取り扱わない作業、タンクパトロール、作業計画時の現場調査、視察等は除く。
※3：特定の軽作業（パトロール、監視業務、構外からの持ち込み物品の運搬等）

## （2）1Fサイト内エリア図




提供：日本スペースイメージング，
©DigitalGlobe

2018.2.5現在　資料提供：東京電力ホールディングス(株)

# 目　次　～被ばく低減対策好事例集一覧～

| 番号 | 場所 | 分類 | 具体的な内容 | 線量当量（mSv） | | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 対策前 | 対策後 | 低減量 | |
| 29-01-01 | RB | 3 | 2号機原子炉建屋　X-6前の遮へい | -- | -- | -- | |
| 29-01-02 | RB | 3 | 2号機原子炉建屋　X-6前の遮へい | -- | -- | -- | 1/1000に遮へい |
| 29-02-01 | RB | 5 | リモートモニタリングシステムの採用 | 1.0 | 0.87 | -- | 相対値 |
| 29-02-02 | RB | 5 | リモートモニタリングシステムの採用 | 1.0 | 0.87 | -- | 相対値 |
| 29-02-03 | RB | 5 | リモートモニタリングシステムの構成 | -- | -- | 119 | |
| 29-03 | RB | 6 | PCV内挿入機器　引抜時の汚染防止対策 | -- | -- | 77 | |
| 29-04-01 | TB | 2 | 作業場所を低線量率エリアへ変更 | 7～22 | 0.5～4.0 | -- | |
| 29-04-02 | TB | 5 | 作業場所を低線量率エリアへ変更 | 7～22 | 0.5～4.0 | -- | |
| 29-05-01 | TB | 3 | ヒータドレン配管他の遮へい | 5.6 | 1.6 | -- | |
| 29-05-02 | TB | 3 | ヒータドレン配管他の遮へい | -- | -- | -- | |
| 29-06 | TB | 3 | 復水器上部立入りエリアの遮へい | -- | -- | -- | |
| 29-07 | TB | 3 | 復水器内貯留水移送ラインの遮へい | -- | -- | -- | |
| 29-08 | TB | 3 | 復水器廻り開口部の遮へい | 2.4 | 1.4 | -- | |
| 29-09-01 | TB | 3 | 組立式衝立遮へいの設置 | 2.8 | 0.11 | -- | |
| 29-09-02 | TB | 3 | 組立式衝立遮へいの設置 | 2.8 | 0.11 | -- | |
| 29-10-01 | TB | 5 | 堆積スラッジの除去 | -- | -- | -- | |
| 29-10-02 | TB | 4 | 堆積スラッジの除去 | -- | -- | -- | |
| 29-11 | TB | 4 | 復水器内高線量率貯留水の希釈 | -- | -- | -- | 器内放射能量1/30 |
| 29-12 | TB | 7 | アクセスルートの設定・表示 | -- | -- | -- | |
| 29-13 | R | 2 | 低線量率エリアに昇降設備を設置 | -- | -- | -- | |
| 29-14 | R | 2 | 移動動線・低線量待機場所の設定 | 1.0 | 0.46 | -- | 相対値 |
| 29-15 | R | 3 | 3号機原子炉建屋周りの遮へい | 1.0 | 0.30 | (228) | 相対値 |
| 29-16 | R | 3 | 3号機タービン建屋上部からの放射線を遮へい | -- | -- | -- | |
| 29-17 | R | 3 | フランジタンク内β線遮へい | 89.4 | 2.4 | -- | |
| 29-18 | R | 3 | 遮へい台車の導入 | 1.0 | 0.46 | -- | 相対値 |
| 29-19-01 | R | 4 | 防水塗装作業前にガレキ撤去を実施 | -- | -- | -- | |
| 29-19-02 | R | 4 | 防水塗装作業前にガレキ撤去を実施 | -- | -- | -- | |
| 29-20 | R | 5 | タンク内面の汚染封じ込めに遠隔吹付機を使用 | 42.3/基 | 0/基 | 42.3/基 | |
| 29-21 | R | 6 | フランジ型タンク解体時の汚染管理 | -- | -- | -- | |
| 29-22 | R | 7 | 超流動コンクリート材の開発・使用による作業量削減 | 1.0 | 0.25 | -- | 相対値 |
| 29-23 | R | 7 | 防水塗装作業の機械化 | 1.0 | 0.46 | -- | 相対値 |

※上記好事例は、平成29年11月9日開催「被ばく低減対策ワークショップ」資料より抜粋し、編集した。

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 3 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（ ） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－01－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 2号機原子炉建屋　X-6前の遮へい |
| 作業部位 | 2号機原子炉建屋　１階X-6前 |
| 概略 | X-6ペネ部からPCV内観察を行うにあたり、＞10Sv/hであるX-6ペネ部に対して最適形状の遮へい体を設置した。 |

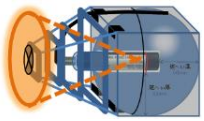
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

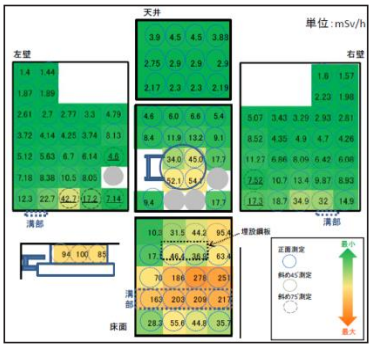
## 事例詳細

**対策前**　高線量率であるX-6ペネ部に対しては、できるだけ軽く、かつ、最適な遮へい効果を持つ遮へい体が必要となった。

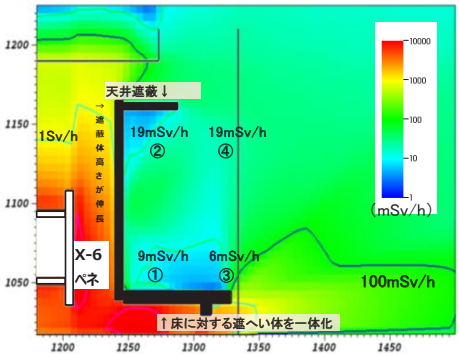
**対策内容**　X-6ペネ部の線量率を細かく測定し、3Dシミュレーション計算を行い最適形状の遮へい体を製作・設置した。

### 線源強度の把握






### ３Ｄシミュレーション計算




鉛コリメータを用いた詳細線量測定

↓

現場を正確に模擬した線源モデル

↓

遮へい計算・評価の品質アップ

最適遮へいを求めて3D計算繰り返し

↓

必要部位、厚みが詳細に判明

3ton遮へいで20mSv/h以下を達成

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 3 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－01－02 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 2号機原子炉建屋　X-6前の遮へい |
| 作業部位 | 2号機原子炉建屋　１階X-6前 |
| 概略 | X-6ペネ部からPCV内観察を行うにあたり、>10Sv/hであるX-6ペネ部に対して最適形状の遮へい体を設置した。 |

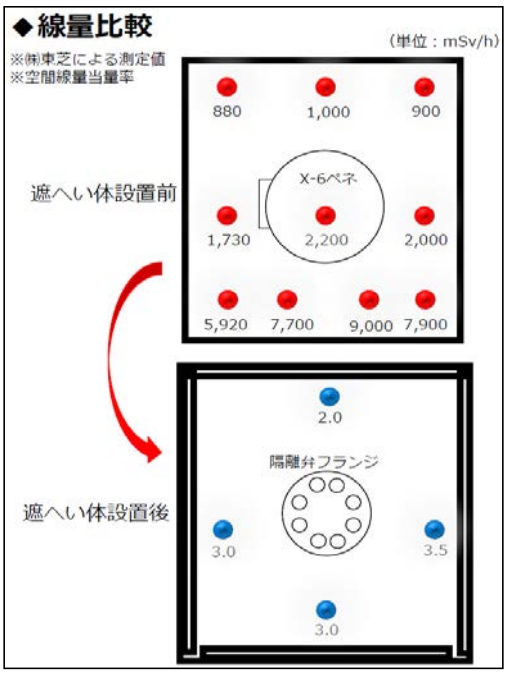
| 評価（定性・定量） | 効果 | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|
| | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | 人工数(人日) | -- | -- |

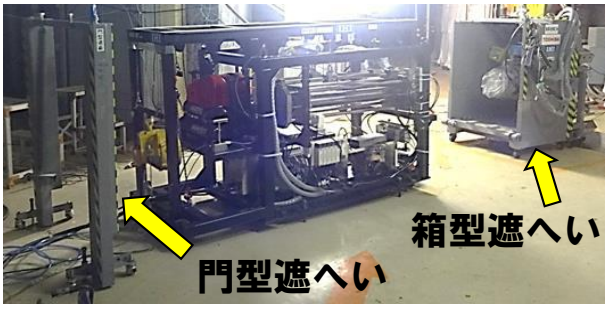
**事例詳細**

**対策前**　高線量率であるX-6ペネ部に対しては、できるだけ軽く、かつ、最適な遮へい効果を持つ遮へい体が必要となった。

**対策内容**　X-6ペネ部の線量率を細かく測定し、3Dシミュレーション計算を行い最適形状の遮へい体を製作・設置した。

## 詳細な遮へい効果




３Ｄシミュレーション結果による箱型遮へいに加え、隙間を遮へいするための門型遮へいを設置

空間線量率（幾何平均値）　**2,700mSv/h → 2.8mSv/h　（約１／１０００）**

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 5 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－02－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | リモートモニタリングシステムの採用 |
| 作業部位 | 原子炉建屋を中心に高線量率エリア |
| 概略 | 米国製の遠隔監視システムを採用し、高線量率エリアに立ち入らなくても作業者の管理・監視を行うことができるようになった。 |

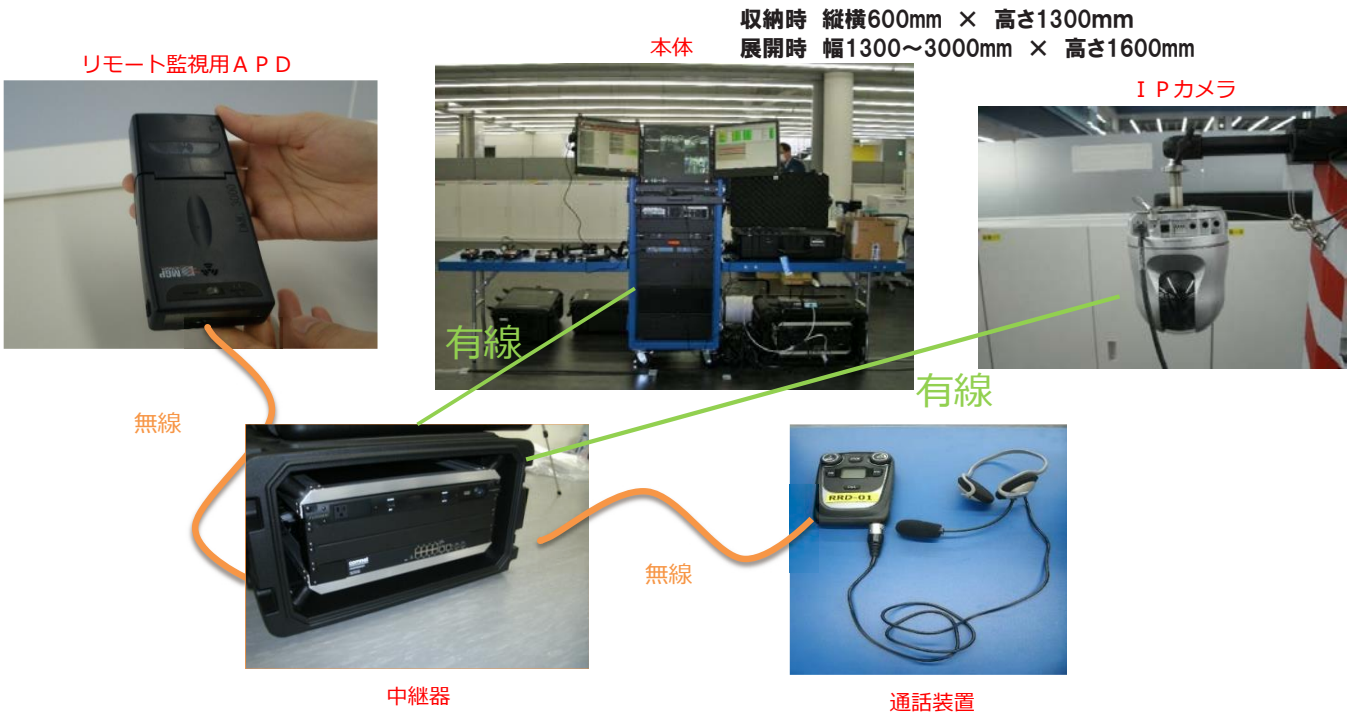
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.87 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

**事例詳細**

**対策前**　被ばく低減は、工学的対策→管理的対策の順に行うことが求められているが、管理的対策ツールが導入されることは従来少なかった。

**対策内容**　米国製モニタリングシステムを導入し、元方事業者にそのシステムを貸与することで管理・監視業務の円滑化・省力化による被ばく低減を図ることが可能となった。

## ■「IPカメラ」「ヘッドセット」「リモート監視用APD」で構成




編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 5 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－02－02 |
|---|---|
| 内容 | リモートモニタリングシステムの採用 |
| 作業部位 | 原子炉建屋を中心に高線量率エリア |
| 概略 | 米国製の遠隔監視システムを採用し、高線量率エリアに立ち入らなくても作業者の管理・監視を行うことができるようになった。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.87 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

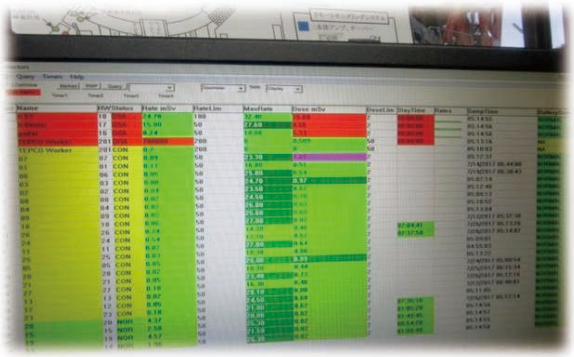
**事例詳細**

**対策前**　被ばく低減は、工学的対策→管理的対策の順に行うことが求められているが、管理的対策ツールが導入されることは従来少なかった。

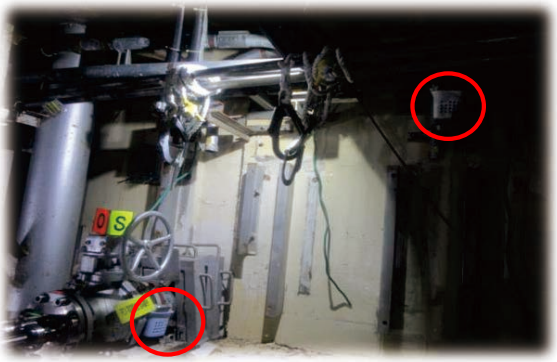
**対策内容**　米国製モニタリングシステムを導入し、元方事業者にそのシステムを貸与することで管理・監視業務の円滑化・省力化による被ばく低減を図ることが可能となった。

## 現場状況（写真）

本部



通信画面



X53ペネ　環境測定用

ＩＰカメラ画像

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 5 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－02－03 |
|---|---|
| 内容 | リモートモニタリングシステムの構成 |
| 作業部位 | ３号機原子炉建屋　１階 |
| 概略 | リモートモニタリングを活用し、作業者の動き、被ばく状況の遠隔監視を行った。 |

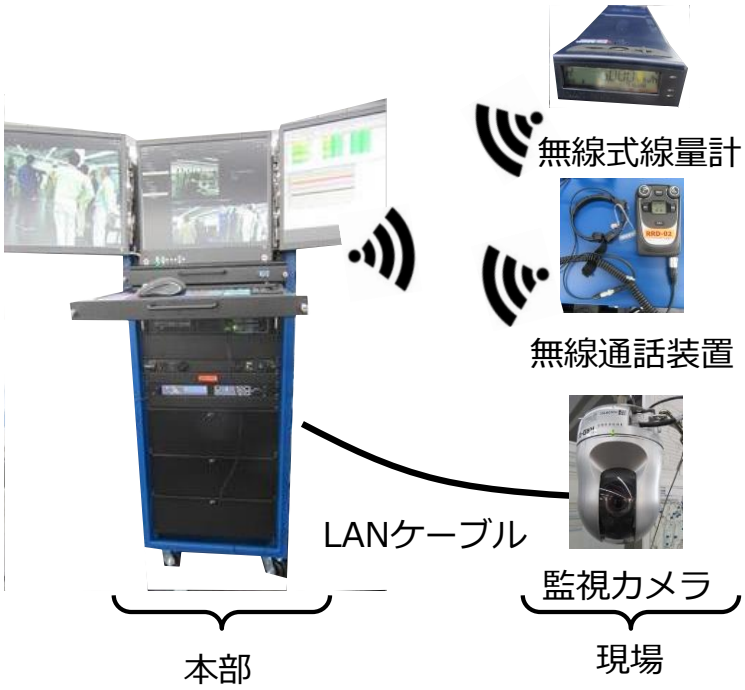
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | 119 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

**対策前**　現場作業において、リアルタイムでの作業者の作業状況や被ばく線量の把握などが困難であった。

**対策内容**　無線式線量計、無線通話装置、監視カメラの統合システムを活用してリアルタイムで作業と作業員の監視を行い、作業者、放管員、管理員の被ばくを低減した。

**無線式線量計、無線通話装置、監視カメラの統合システムを活用して作業者、放管員、管理員の被ばくを低減する**




**線量のリアルタイム監視**

・作業者の積算被ばく線量

・作業エリアの目安線量率

**コミュニケーションの円滑化**

・本部－現場間の音声通信

**放管員の低線量率エリア待機**

・退域作業者をカメラで把握し、タイミングを合せて放管員がサーベイを実施

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | RB | 6 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

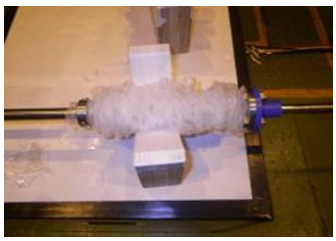
| 番号 | 29－03 |
|---|---|
| 内容 | PCV内挿入機器　引抜時の汚染防止対策 |
| 作業部位 | 2／3号機原子炉建屋　1階 |
| 概略 | PCV内挿入機器引抜時に汚染隔離工法を採用し、除染・汚染検査の手間を省いた。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | 77 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

| | |
|---|---|
| 対策前 | PCV内調査のため挿入された機器類は、α核種を含み、かつ、高レベルで汚染しているため、引抜時に除染・養生等で多大な被ばくを伴う恐れがあった。 |
| 対策内容 | 汚染隔離工法(下図参照)を採用することで、汚染拡大の恐れが無く機器を引き抜くことができ、かつ、除染の手間も大幅に減少することができた。 |

**PCVに挿入した機器を引き抜く際に養生チューブを用いた汚染隔離工法を用いることで汚染測定、拭き取り除染、養生に要する被ばくを削減する**


養生チューブ外観

養生チューブ設置イメージ

挿入作業イメージ

引抜き作業イメージ

**汚染隔離工法による効果**

- 「身体汚染」「汚染拡大」「ダスト発生」発生なし
- 「汚染密度測定」「拭き取り除染」「養生」に要する被ばくを削減

東京電力HD殿
「3号機　原子炉格納容器内部調査及び常設温度計取外し・取付作業における被ばく線量低減対策」から引用

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 2 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（ ） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－04－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 作業場所を低線量率エリアへ変更 |
| 作業部位 | 1号機タービン建屋　1階 |
| 概略 | 水中ポンプ投入時、高線量率エリアである地下１階中間部での作業を行わず、低線量率エリアである１階面から行った。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 7～22 | 0.5～4.0 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

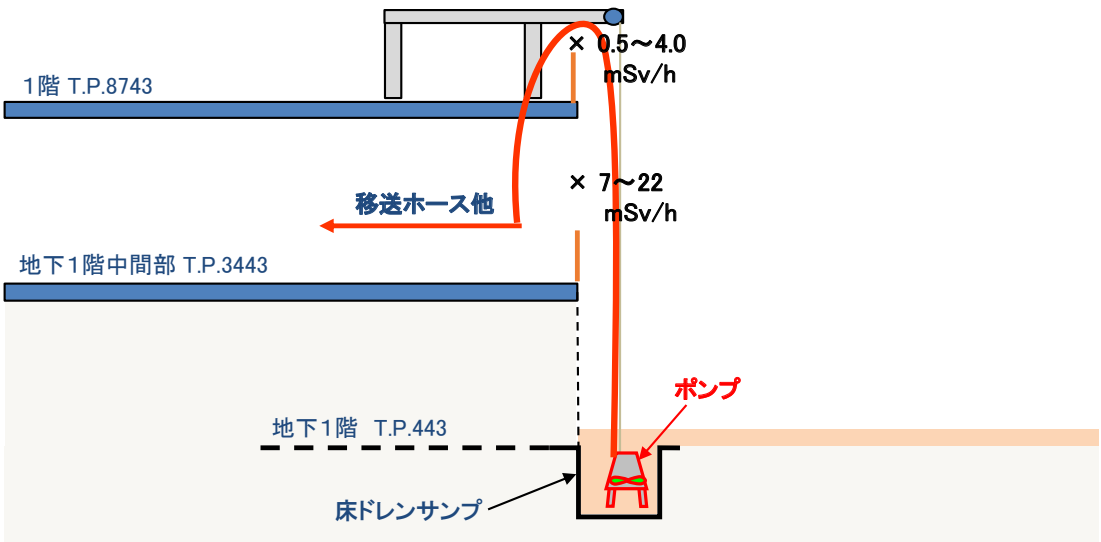
事例詳細

対策前　タービン建屋　地下1階に水中ポンプを投入する際、床ドレンサンプ近傍は高線量率エリアであった。

対策内容　タービン建屋　地下1階へポンプを投入する際、ヒータドレン配管等の影響が少ない1階面から作業を実施した。

## ■遠隔操作による低線量率エリアからの作業

**ポンプ投入も、ヒータドレン配管等の影響が少ない1階面から作業を実施**




編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 5 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | (TB) | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | (5) | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－04－02 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 作業場所を低線量率エリアへ変更 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　１階 |
| 概略 | 干渉配管切断時、高線量率エリアである地下１階での作業を行わず、低線量率エリアである地上１階から行った。 |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 7～22 | 0.5～4.0 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

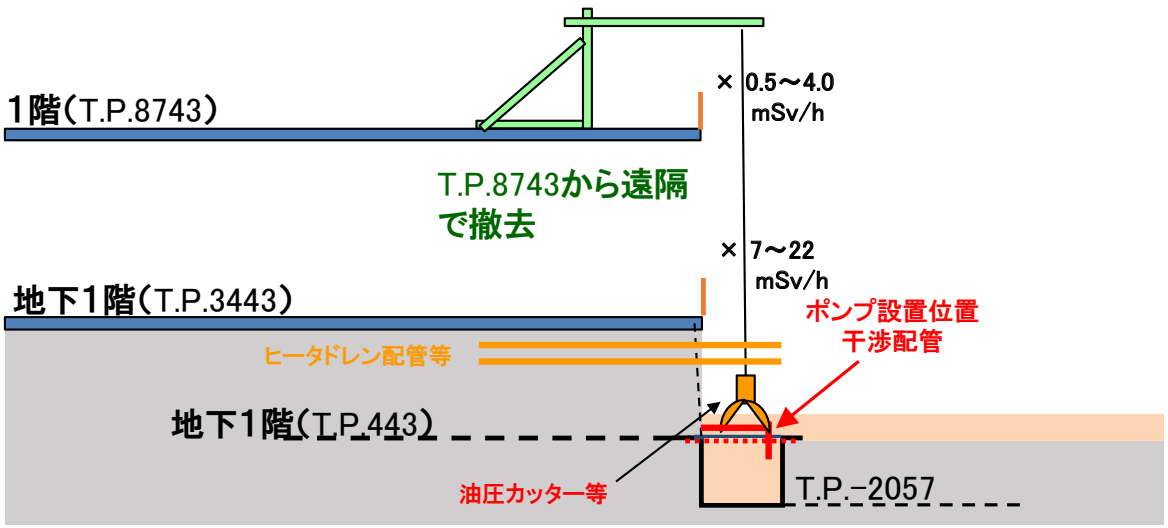
事例詳細

対策前　干渉配管を地下１階エリアから切断する際、床ドレンサンプ近傍（地下１階作業エリア）は高線量率エリアであった。

対策内容　比較的低線量率エリアである地上１階から切断することとし、約10mの遠隔操作を行った。

## ■遠隔操作による低線量率エリアからの作業

**干渉配管の切断を行う治具（油圧カッター等）を準備**
**ヒータドレン配管等の影響が少ない１階面から作業を実施**



# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－05－01 |
|---|---|

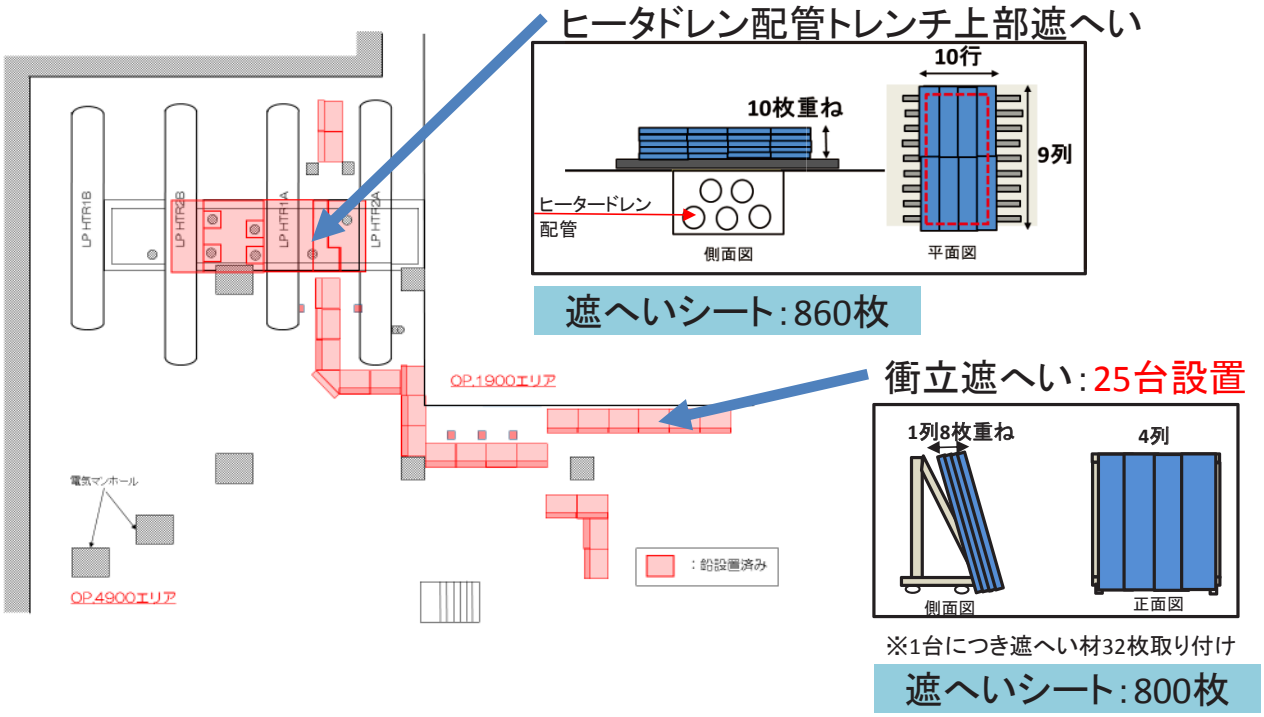
| | |
|---|---|
| 内容 | ヒータドレン配管他の遮へい |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | 地下１階ヒータ室にあるヒータドレン配管及びトレンチ上部を遮へいシート（計1660枚）で遮へいした。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 5.6 | 1.6 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

## 事例詳細

**対策前**　ヒータドレン配管及びトレンチ上部が高線量率であり、その部分の遮へいが望まれた。

**対策内容**　上記場所を遮へいシート1660枚を設置し、線量率の低減を図った。



# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－05－02 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | ヒータドレン配管他の遮へい |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | 復水器に接続されているヒータドレン配管が線源となっているため、同配管他を遮へいした。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

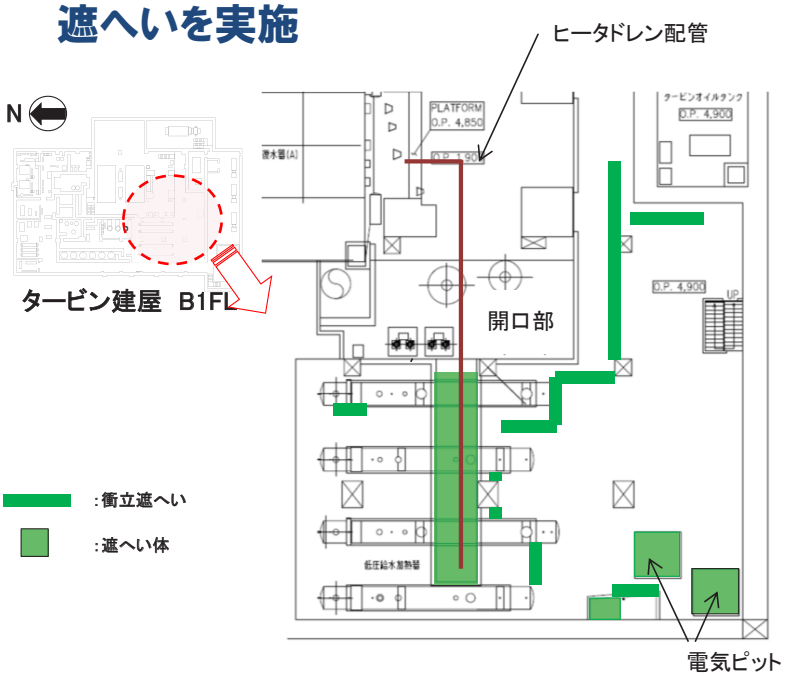
対策前　ヒータドレン配管が線源となっており、その近傍での作業は被ばくが増加する可能性があった。

対策内容　同配管他を鉛マット等で遮へいすることにより被ばく低減を図った。

## ■地下階ユニット設置エリアの線量低減

### ヒータドレン配管他遮へい

#### ヒータドレン配管・電気ピット、開口部への遮へいを実施



図の遮へいは複数社による設置分を含む

編集：株式会社日本環境調査研究所

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

# 被ばく低減対策好事例集

| 番号 | 29−06 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 復水器上部立入りエリアの遮へい |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　１階　復水器ネックヒータ廻り |
| 概略 | 復水器上部での被ばく低減を目的に、復水器表面の遮へいを行った。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

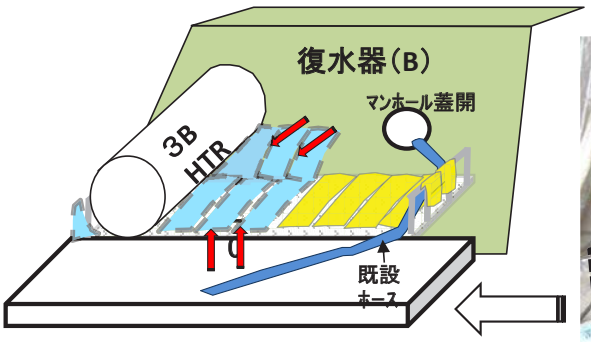
対策前　復水器内部が高線量率であるため、その影響で復水器上部が高線量率であった。

対策内容　復水器上部において、穿孔・ポンプ投入時の作業者の被ばく低減を目的にその表面を遮へいした。

## ■地下階ユニット設置エリアの線量低減

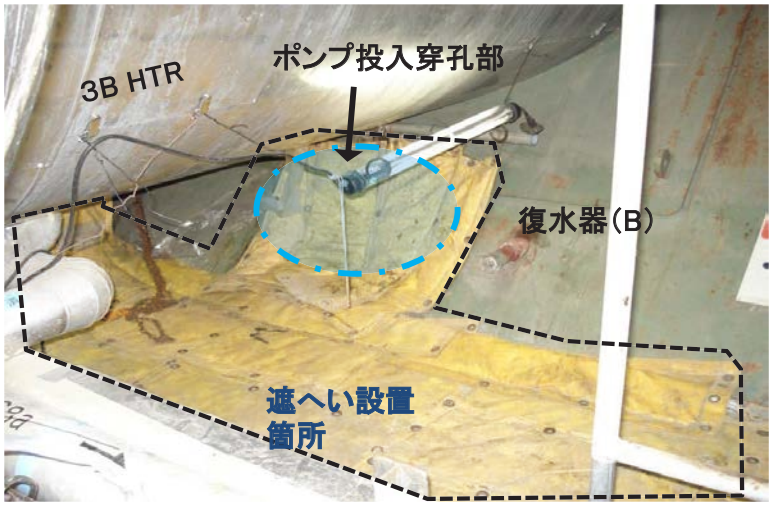
**復水器内高線量貯留水**

**ポンプ投入エリアには遮へいを実施し、線量率を低減**




線源方向

復水器B（遮へい状況）




復水器B（遮へい状況）

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29−07 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 復水器内貯留水移送ラインの遮へい |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　１階ヒータ室 |
| 概略 | 復水器内貯留水移送時、移送ラインに遮へいを施した。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

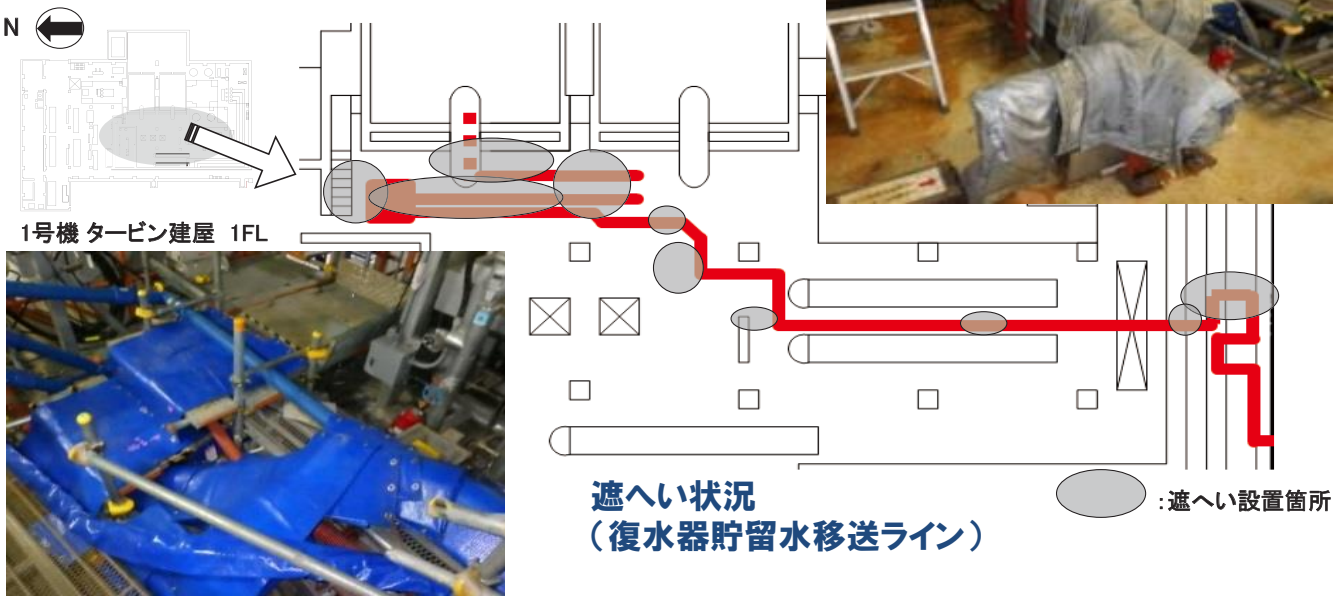
事例詳細

対策前　復水器内部が高線量率であるため、その水抜き・希釈水の移送ラインが高線量率となる恐れがあった。

対策内容　移送ラインに鉛マット等で遮へいを行い、移送中の被ばく低減を図った。

## 復水器内高線量貯留水

**復水器内貯留水移送ラインに遮へいを設置し、移送中の被ばく低減を図った**




遮へい状況
（復水器貯留水移送ライン）

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29−08 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 復水器廻り開口部の遮へい |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　１階開口部脇 |
| 概略 | 遠隔操作エリアであるヒータ室開口部手すりに遮へいを行った。 |

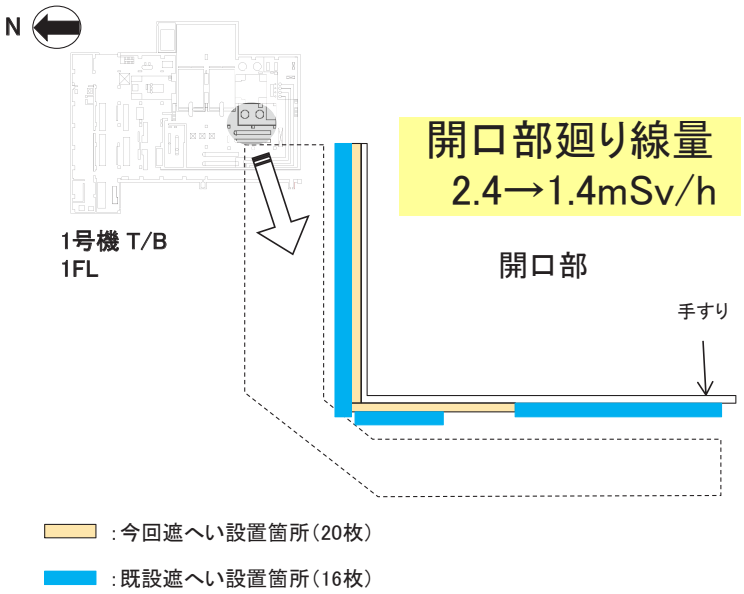
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 2.4 | 1.4 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

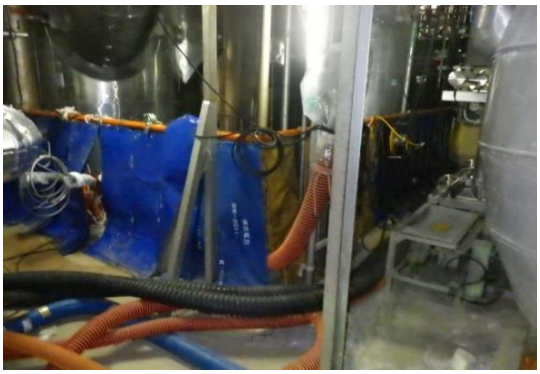
事例詳細

**対策前**　作業エリアであるヒータ室開口部脇が比較的高線量率であった。

**対策内容**　被ばく低減を目的に、開口部手すりに追加の遮へいマットを取付け線量率の低減を図った。

## 1階面の遠隔操作エリアにも遮へいを実施し、更に線量率を低減



編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－09－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 組立式衝立遮へいの設置 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | ヒータドレン配管及びトレンチ上部を遮へいシート（計1660枚）で遮へいした。その際、設置時間を短縮するため、組立式衝立遮へいを使用した。 |

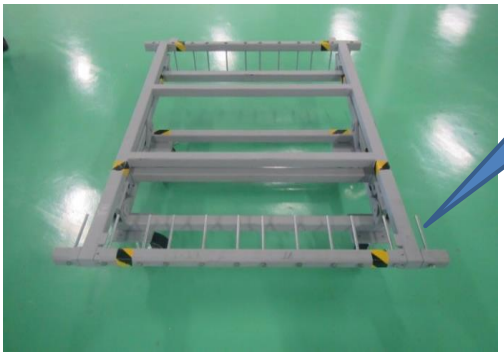
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 2.8 | 0.11 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

**対策前**　ヒータドレン配管及びトレンチ上部が高線量率であり、その部分の遮へいが望まれた。

**対策内容**　遮へい設置時間を短縮するため、組立式衝立で遮へいを取付けた。

## 組立式衝立遮へい設置状況（イメージ写真）

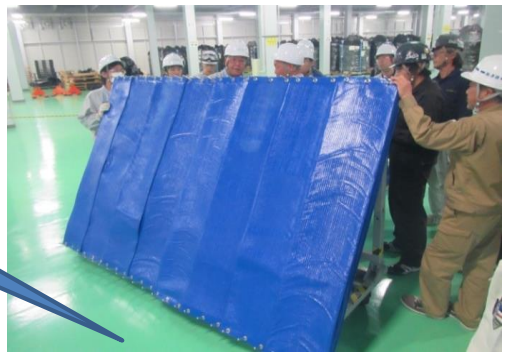


折畳状態

組立状態

鉛設置状況

組立終了状態



編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 3 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－09－02 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 組立式衝立遮へいの設置 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | ヒータドレン配管及びトレンチ上部を遮へいシート（計1660枚）で遮へいした。その際、設置時間を短縮するため、組立式衝立遮へいを使用した。 |

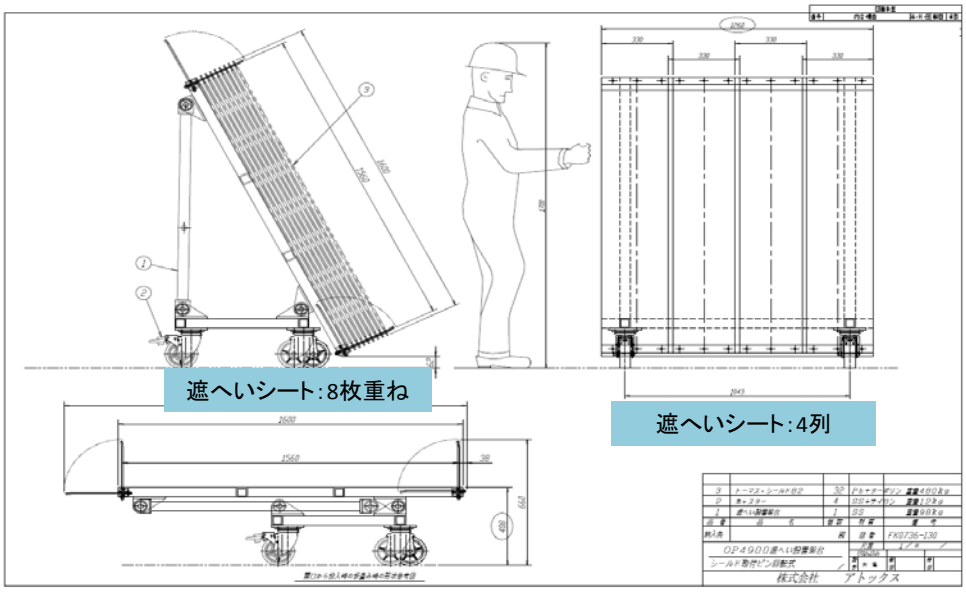
| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 線量率(mSv/h) | 2.8 | 0.11 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

**対策前**　ヒータドレン配管及びトレンチ上部が高線量率であり、その部分の遮へいが望まれた。

**対策内容**　遮へい設置時間を短縮するため、組立式衝立で遮へいを取付けた。

## 組立式衝立遮へいの概要紹介




**遮へいシート**

鉛厚さ：3mm/枚

重量　：約16Kg/枚

**組立式衝立遮へい**

鉛厚さ　：24mm

鉛重量　：約512Kg/台

架台重量：約100Kg/台

組立時間：約10分/台

移動可能：ｷｬｽﾀｰ付き

分割可能：架台3分割

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 5 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | (TB) | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | (5) | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－10－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 堆積スラッジの除去 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | ヒータ室床面に堆積している放射性スラッジを除去した。 |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

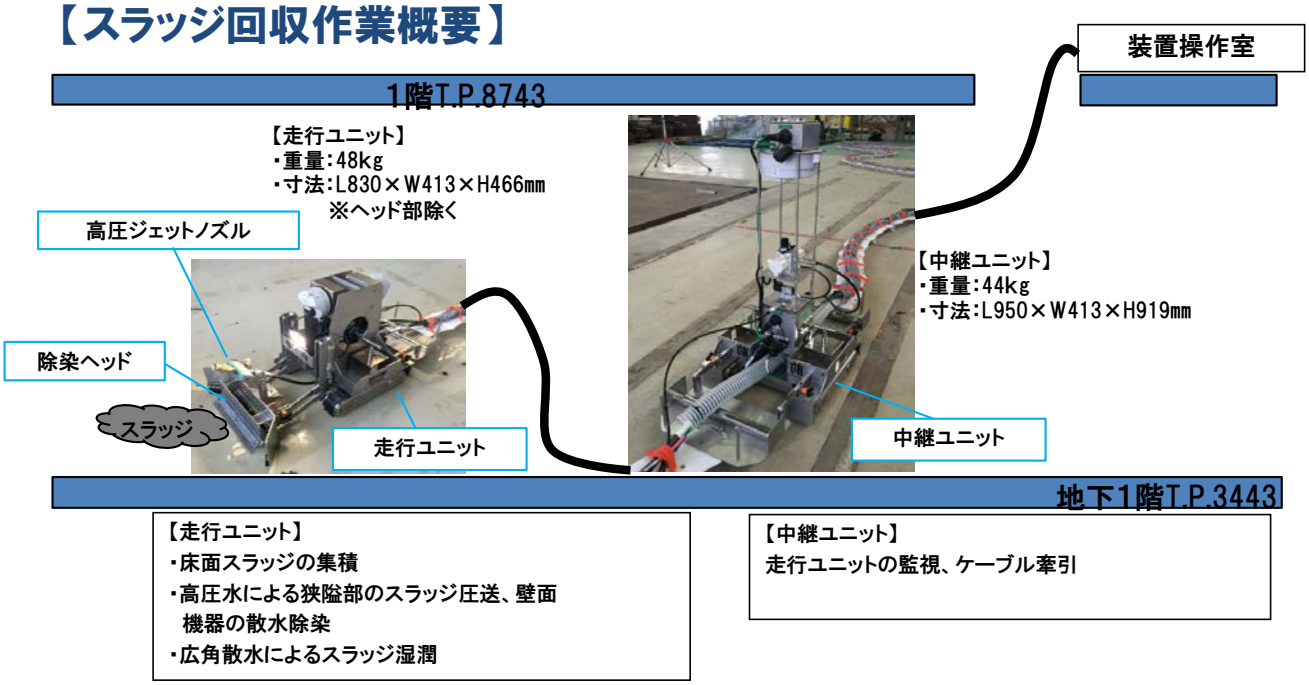
対策前　ヒータ室床面に広範囲に堆積したスラッジの影響により同ヒータ室が高線量率となっていた。

対策内容　ヒータ室の線量率低減を目的に、堆積していたスラッジの除去を遠隔装置により実施した。

## ■地下階ユニット設置エリアの線量低減

## 床面スラッジ除去（除染）

### 遠隔小型装置を用いた床面上のスラッジ除去を実施
### 【スラッジ回収作業概要】




【走行ユニット】
・床面スラッジの集積
・高圧水による狭隘部のスラッジ圧送、壁面機器の散水除染
・広角散水によるスラッジ湿潤

【中継ユニット】
走行ユニットの監視、ケーブル牽引

東京電力HD殿　HPより

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 4 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | (TB) | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | (4) 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－10－02 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 堆積スラッジの除去 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階ヒータ室 |
| 概略 | ヒータ室床面に堆積している放射性スラッジを除去した。 |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|
| | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

対策前　ヒータ室床面に広範囲に堆積したスラッジの影響により同ヒータ室が高線量率となっていた。

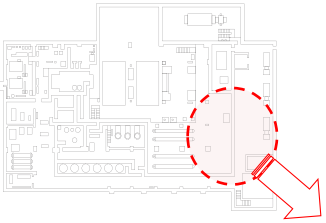
対策内容　ヒータ室床面の線量率低減を目的に、遠隔装置での除去後、さらに人手による拭き取りを実施した。

## ■地下階ユニット設置エリアの線量低減

### 床面スラッジ除去（除染）

N

T/B　B1FL



**遠隔装置によるスラッジ除去後、さらに人手による拭き取りを実施**

拭き取り作業中

作業後状況

編集：株式会社日本環境調査研究所

| 場　所 | | | 分　類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 4 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R　ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y　ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G　ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

# 被ばく低減対策好事例集

| 番　号 | ２９－１１ |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内　　容 | 復水器内高線量率貯留水の希釈 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　地下１階復水器ネックヒータ廻り |
| 概　　略 | 復水器内貯留水を希釈した後、移送・排水することで被ばく低減を図った。 |

| 評　価（定性・定量） | 効　果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

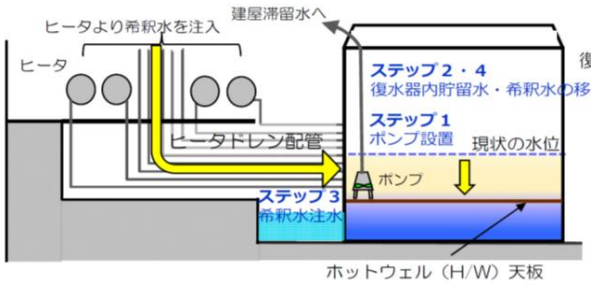
対策前　復水器内部貯留水が高線量率であるため、移送時に被ばくが増加する恐れがあった。

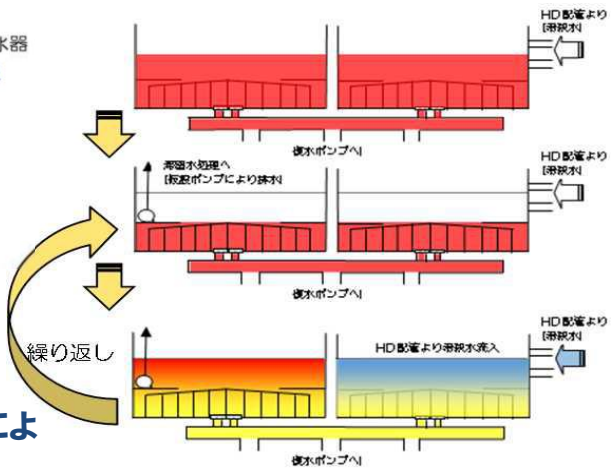
対策内容　復水器内貯留水を希釈し放射能濃度を約1/30にして作業を行った。

## ■地下階ユニット設置エリアの線量低減

## 復水器内高線量貯留水

**復水器内貯留水へ希釈水を注入する事により、復水器内貯留水の放射性物質濃度を約1/30まで薄め、移送時の被ばく線量を低減した。**




**ポンプ設置エリア、移送ラインへの遮へい設置等により作業時の被ばくも抑えて作業を完遂した。**

東京電力HD殿　HPより

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | TB | 7 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

| 番号 | 29－12 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | アクセスルートの設定・表示 |
| 作業部位 | １号機タービン建屋　１階全域 |
| 概略 | 低線量率エリアを通過するよう作業エリアへの入退域ルートを予め設定し、そのルート上に表示等を行い、高線量率エリアへの立入りを防止した。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

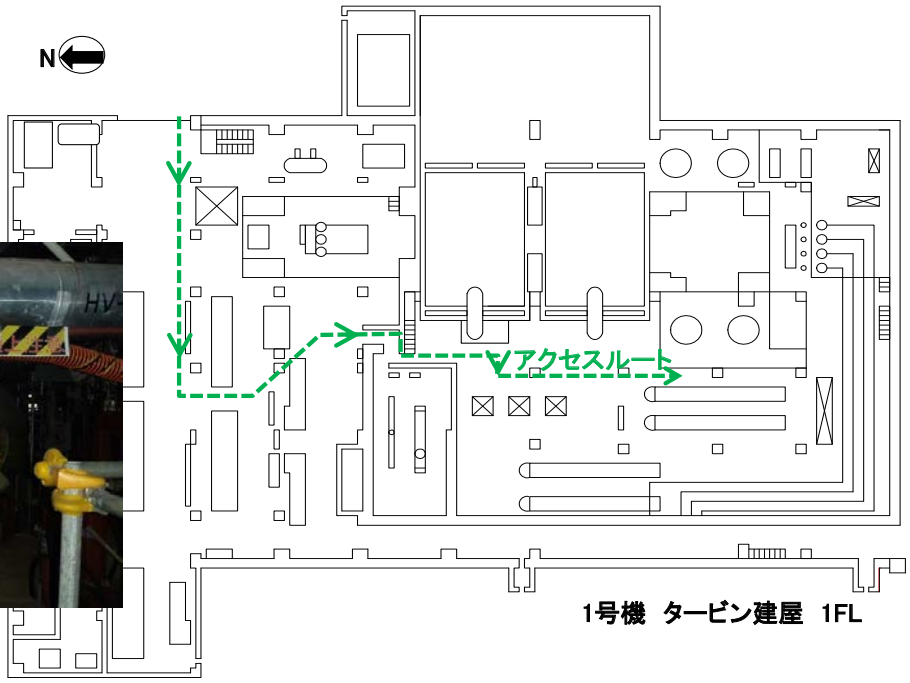
**対策前**　作業エリアへの最短ルートは高線量率エリアを通ることとなり、その移動で被ばくが増加する恐れがあった。

**対策内容**　予め低線量率ルートを決め、そのルート上に表示等を行うことで高線量率エリアへの立入りを防止した。

## ■低線量率アクセスルートの設定、表示

### 復水器室地下階への低線量率のアクセスルートを設定し、表示取付を実施

アクセスルートの表示




1号機　タービン建屋　1FL

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 2 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | (2) 距離 |
| R ZONE | (R) | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－13 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 低線量率エリアに昇降設備を設置 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | タービン建屋屋上の防水塗装を行うにあたり、線量見える化、昇降設備の新規設置等を行った。 |

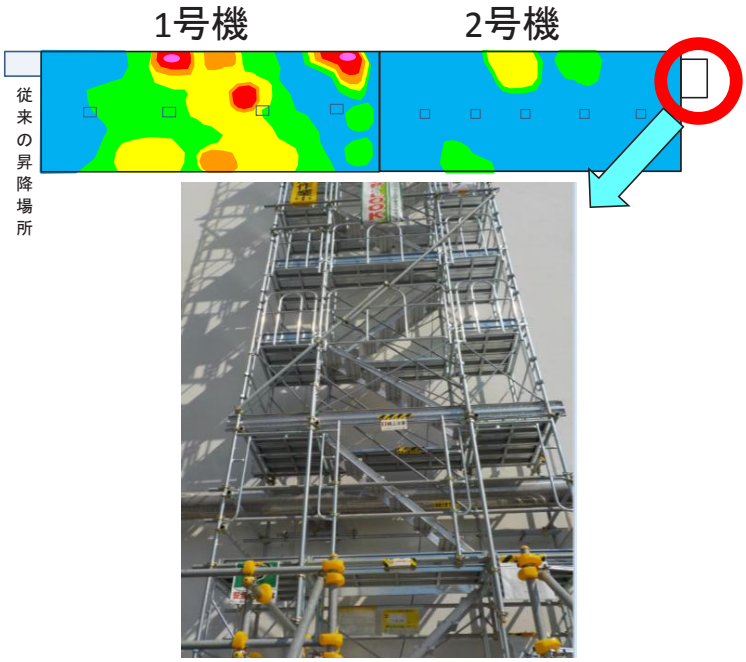
| 評価（(定性)・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

**事例詳細**

対策前
①既存の昇降設備は高線量率の場所にあった。
②ガレキ撤去に際して、屋外であるため線量表示が困難であった。

対策内容
①低線量率エリアに新規の昇降設備を設置した。
②屋上床面に色別で線量表示を行った。

## ■新規昇降設備の設置




## ■線量率の表示

赤文字：2．5 mSv/h以上

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 2 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | R | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（ ） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－14 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 移動動線・低線量待機場所の設定 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | タービン建屋屋上の防水塗装を行うにあたり、移動動線・低線量待機場所の設置等を行った。 |

| 評価（定性・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0（2号機） | 相対値0.46(2号機) |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

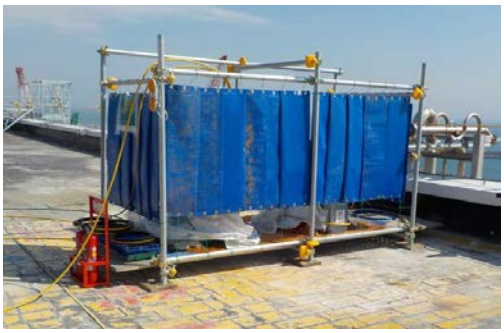
事例詳細

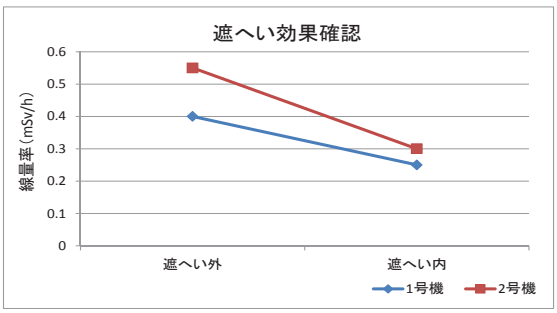
**対策前** 屋上は線量勾配が激しく、移動に際して大きな被ばくをする恐れがあった。

**対策内容** 作業現場への移動は、低線量率エリアを特定し、移動動線を明示するとともに、待機場所を低線量率エリアに設置した。

## ■低線量率移動導線設置

## ■低線量待機エリアの設置






**1号機：低減効果31%**

**2号機：低減効果54%**

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 3 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | (R) | | | (3) 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－15 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 3号機原子炉建屋周りの遮へい |
| 作業部位 | 3号機原子炉建屋西側ヤード |
| 概略 | 3号機PCV内調査に際し、原子炉建屋西側ヤードに現場本部を設置したが、原子炉建屋からの影響があるため、衝立遮へい等で遮へいを実施した。 |

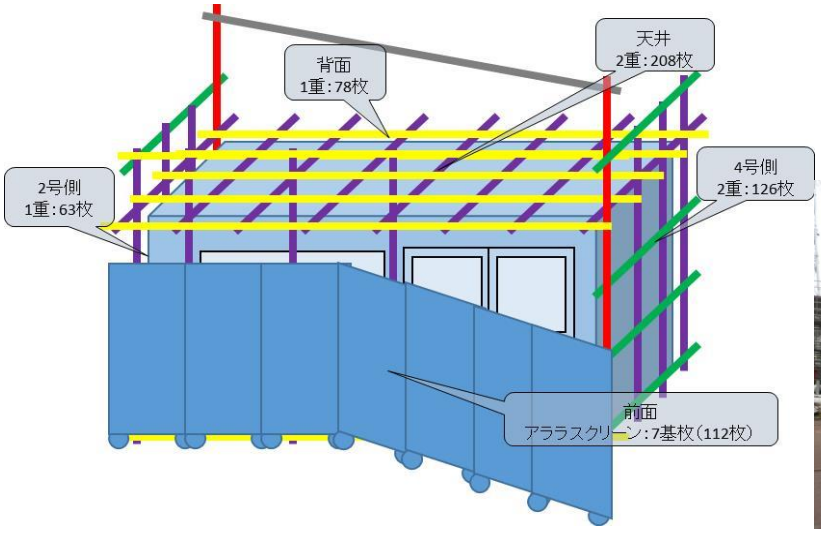
| 評価（定性・(定量)） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.3（228） |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

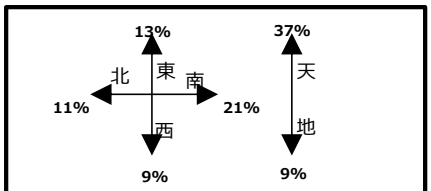
**対策前**　現場本部は、原子炉建屋が線源となっており、遮へいが必要となった。

**対策内容**　現場本部を取り囲むように天井・側面を鉛マット・衝立遮へいを設置した。

## 仮設本部の周りに鉛板マットを設置し、本部内の空間線量率を低減




**本部内の空間線量率が70%減少**



設置予定場所における方向別空間線量率の寄与割合

現場本部設置状況（１ｓｔエントリー時）

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | |
|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | 2 | 距離 |
| R ZONE | (R) | (3) | 遮へい |
| Y ZONE | Y | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | 7 | その他 |

R 3

| 番号 | 29−16 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 3号機タービン建屋上部からの放射線を遮へい |
| 作業部位 | 3号機タービン建屋海側 |
| 概略 | タービン建屋からの放射線（γ線）を遮へいするため、コンクリート擁壁、鉛板等で作業域並びに天井部の遮へいを行った。 |

| 評価（(定性)・定量） | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|
| 効果 | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | 人工数(人日) | -- | -- |

**事例詳細**

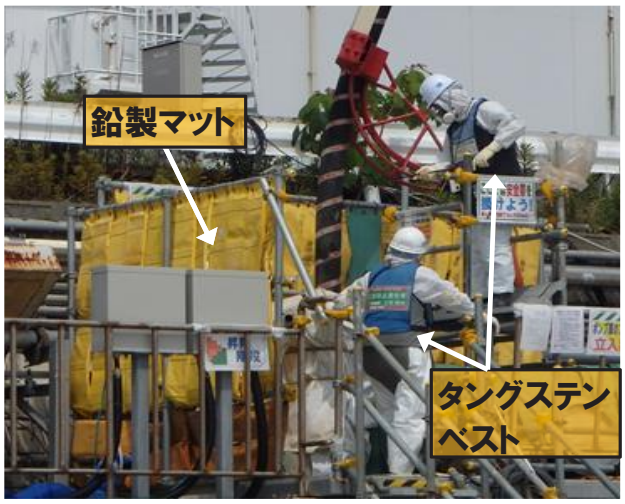
対策前　作業域は土壌面だけでなくタービン建屋上部からも放射線寄与があるため、作業エリア上部に対しての遮へいが必要であった。

対策内容　コンクリート擁壁・鉛板を使用して遮へい壁を設置するとともに、屋根部も遮へいを施した。また、遮へいベストを着用した。

## ①放射線の遮へい方法

- **・地面 ⇒ 砕石，鉄板敷設**
- **・空間 ⇒ コンクリート擁壁，鉛製マット**

## ②高線量位置からの離隔確保
## ③タングステンベスト（遮へい）




編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 3 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | (R) | | | (3) 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29－17 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | フランジタンク内β線遮へい |
| 作業部位 | ヤード　フランジタンク解体エリア |
| 概略 | タンク内に作業員が入る際、底板をゴムマット、側板はコンパネ+アルミ板で遮へいした。 |

| 評価（定性・(定量)） | 効果 | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|
| | タンク内線量率(mSv/h) | 89.4 | 2.4 |
| | 人工数(人日) | -- | -- |

## 事例詳細

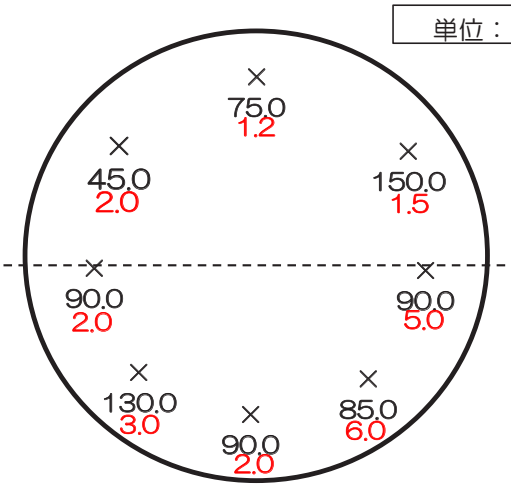
**対策前**　タンク内はβ線量率が高く遮へいの必要があった。

**対策内容**　タンク内に作業員が入る際、タンク内β線を遮へいするため底板はゴムマット、側板はコンパネ+アルミ板で遮へいした。

C10タンク内線量当量率測定結果
（測定場所･･･側板～50cm　床面～1.2m）
黒字：対策前　　赤字：対策後

対策：遮へい材の設置
- タンク底版にゴムマットを設置する。
- タンク側板にコンパネ＋アルミ板を設置する。

単位：mSv/h



**低減効果（線量当量率平均値）**
対策前：89.4mSv/h
対策後：　2.4mSv/h・・・97%低減

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | |
|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | 2 | 距離 |
| R ZONE | (R) | (3) | 遮へい |
| Y ZONE | Y | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | 7 | その他 |

R 3

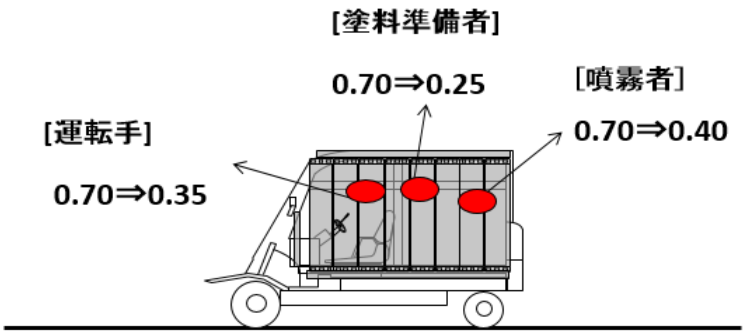
| 番号 | 29－18 |
|---|---|
| 内容 | 遮へい台車の導入 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | タービン建屋屋上の防水塗装を行うにあたり、遮へい付き作業台車を導入した。 |

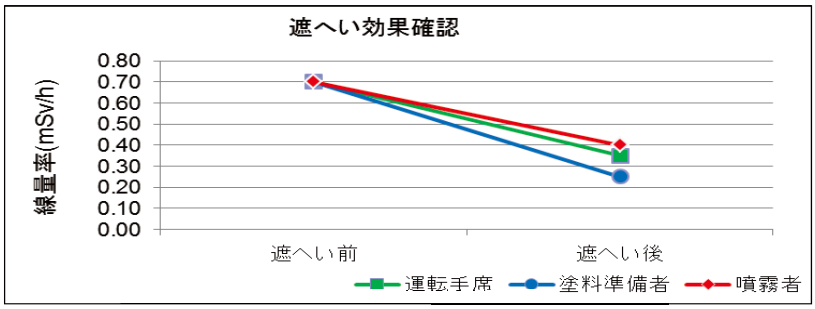
| 評価（定性・(定量)） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.46 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

## 事例詳細

**対策前**　ガレキ撤去後も屋上床面と隣接する原子炉建屋が線源となっていた。

**対策内容**　遮へい付き作業台車を導入し、作業者は作業台車上で作業を行うように変更した。






**低減効果54%**

編集：株式会社日本環境調査研究所

| 場所 | | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 4 | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 | 距離 |
| R ZONE | (R) | | | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | (4) | 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 | その他 |

# 被ばく低減対策好事例集

| 番号 | 29－19－01 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 防水塗装作業前にガレキ撤去を実施 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | タービン建屋屋上の防水塗装を行うにあたり、ガレキ撤去を最初に行った。 |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

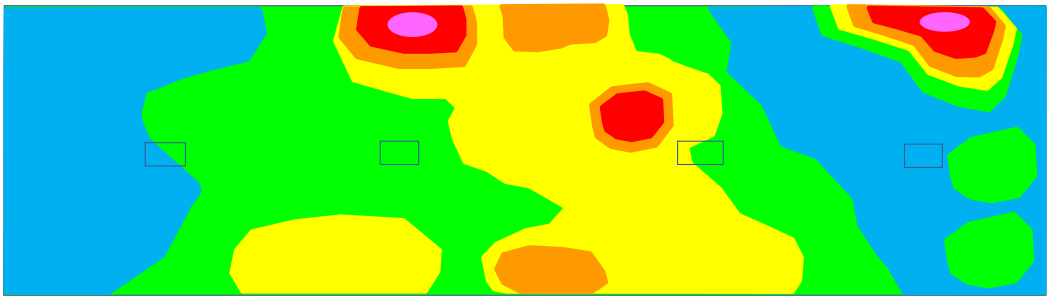
対策前　タービン建屋屋上は、ガレキが散乱し作業場所の線量率が高かった。

対策内容　ガレキ撤去作業を最初に実施し、全体の線量率を低下させてから他の作業を行うようにした。

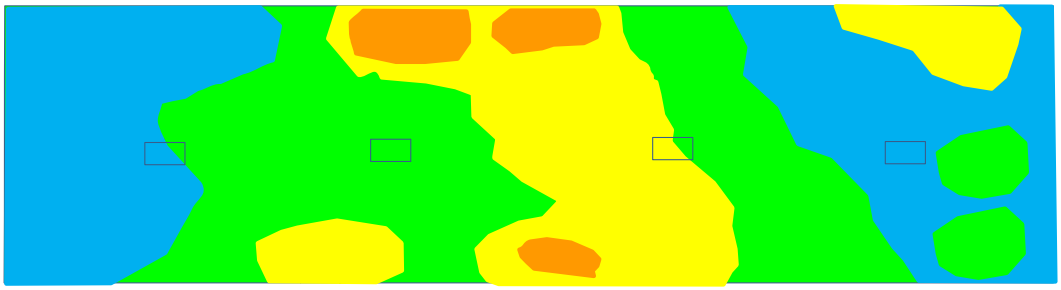
## ガレキ撤去前後のエリア線量率

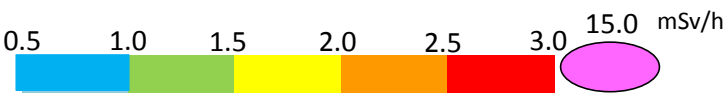
1号機T／B屋上

ガレキ撤去前



ガレキ撤去後






編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | |
|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | 2 | 距離 |
| R ZONE | (R) | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | (4) | 線源の除去 |
| G ZONE | G | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | 7 | その他 |

R 4

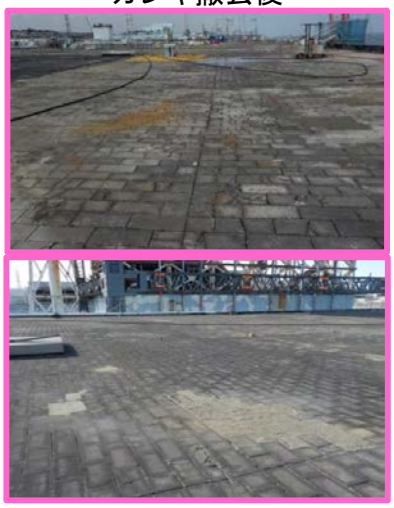
| 番号 | 29－19－02 |
|---|---|
| 内容 | 防水塗装作業前にガレキ撤去を実施 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | 作業進行状況写真（ガレキ撤去前→ガレキ撤去後→防水塗装後） |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

ガレキ撤去前

ガレキ撤去後



防水塗装後

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 5 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | (R) | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | (5) 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29−20 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | タンク内面の汚染封じ込めに遠隔吹付機を使用 |
| 作業部位 | ヤード　フランジタンク解体エリア |
| 概略 | フランジタンク解体に伴い汚染部が露出するため、汚染部の封じ込めを目的に遠隔吹付機を開発し、吹付時の人工削減を図った。 |

| 評価（定性・(定量)） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 42.3/基 | 0/基 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

**事例詳細**

**対策前**　タンク解体前にタンク内面汚染を封じ込めるため塗料を吹き付ける必要があったが、タンク内部への立入りは安全面・作業面から問題が大きかった。

**対策内容**　作業者がタンク内に入ることなく、遠隔で塗料を吹き付けるタンク内面吹付機を開発した。

装置全景

吹付装置の据付

吹付状況
（アロナEPO）

吹付完了

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 6 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | (R) | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　　） | Z | | | (6) 汚染拡大防止 |
| | | | | 7 その他 |

| 番号 | 29−21 |
|---|---|
| 内容 | フランジ型タンク解体時の汚染管理 |
| 作業部位 | 退出時の汚染拡大防止・内部取り込み防止対策 |
| 概略 | 退出時、退出エリアを設け汚染の拡大防止を図り、専任装備監理員による脱衣を行い脱衣時の内部取り込み・身体汚染の防止を図った。 |

| 評価（(定性)・定量） | 効果 | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|
| | 被ばく線量(mSv) | -- | -- |
| | 人工数(人日) | -- | -- |

## 事例詳細

**対策前**　タンク内は高レベルで汚染されており、タンク内作業者が退出する際、汚染の拡大や脱衣等で内部取り込み・身体汚染をする恐れがあった。

**対策内容**　帯域専用エリアを作成し、その中で専任の装備監理員による脱衣を行うことで汚染拡大の防止・内部取り込み・身体汚染の防止を図った。

装備交換場所

専任装備管理員による装備確認

専任装備管理員によるアノラック脱衣

堰内作業専用長靴置場

①作業エリアの区分化
②専任装備管理員による装備確認
③作業後の事前汚染検査
を徹底実施した。

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | | |
|---|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | R | 7 | 1 時間 |
| タービン建屋内 | TB | | | 2 距離 |
| R ZONE | (R) | | | 3 遮へい |
| Y ZONE | Y | | | 4 線源の除去 |
| G ZONE | G | | | 5 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | | | 6 汚染拡大防止 |
| | | | | (7) その他 |

| 番号 | 29−22 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 超流動コンクリート材の開発・使用による作業量削減 |
| 作業部位 | 3号機タービン建屋海側 |
| 概略 | 超流動コンクリート材を開発したことにより、新たなコンクリート打ち込み孔の掘削を省略でき、その結果、埋戻し等の作業も削減することができた。 |

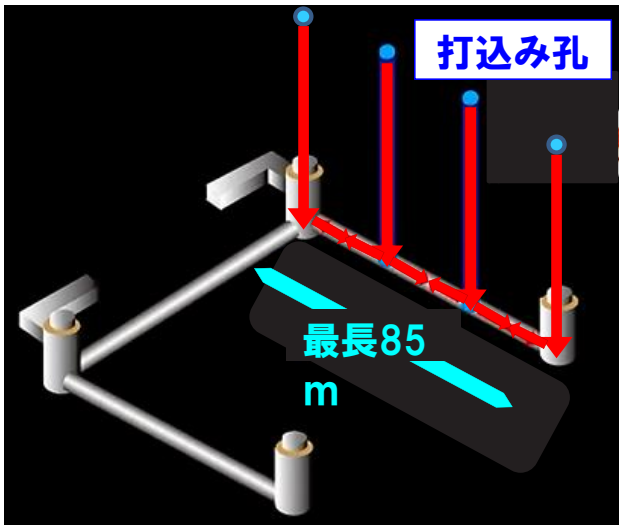
| 評価（定性・(定量)） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.25 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

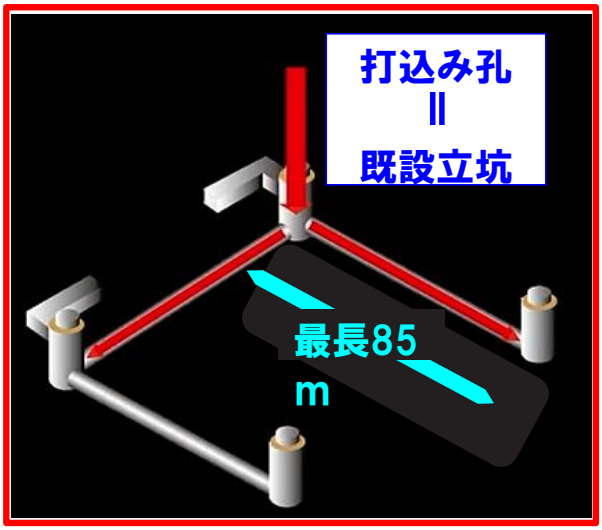
**事例詳細**

**対策前**　従来のコンクリートでは、水平部の流動性が悪く、新たなコンクリート打ち込み孔を掘削する必要があった(下図左)。

**対策内容**　流動性の高いコンクリートを開発することで、新たなコンクリート打ち込み孔の掘削を省略できた(下図右)。

**◆在来工法** → **◆新工法を採用**




**既設立坑のみを打込みに活用**

**◆長距離水中流動充填材の性能を生かした施工**

**・中間打込み孔の省略**
**削孔，打込み，高さ計測，あと埋めの追加作業ゼロ**

**・最小限の人員配置**
**1箇所からの打込み：省人・省力化施工**

**被ばく線量　：約75％削減**

編集：株式会社日本環境調査研究所

# 被ばく低減対策好事例集

| 場所 | | 分類 | |
|---|---|---|---|
| 原子炉建屋内 | RB | 1 | 時間 |
| タービン建屋内 | TB | 2 | 距離 |
| R ZONE | (R) | 3 | 遮へい |
| Y ZONE | Y | 4 | 線源の除去 |
| G ZONE | G | 5 | 遠隔、ﾛﾎﾞｯﾄ化 |
| その他（　） | Z | 6 | 汚染拡大防止 |
| | | (7) | その他 |

R 7

| 番号 | 29－23 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 内容 | 防水塗装作業の機械化 |
| 作業部位 | 1／2号機タービン建屋屋上 |
| 概略 | タービン建屋屋上の防水塗装を行うにあたり、塗布方法を機械化した。 |

| 評価（定性・(定量)） | 効果 | | 対策前 | 対策後 |
|---|---|---|---|---|
| | | 被ばく線量(mSv) | 相対値1.0 | 相対値0.46 |
| | | 人工数(人日) | -- | -- |

事例詳細

**対策前**　従来の防水塗装方法は、手作業（じょうろ・ローラー）で塗装を行っていた。

**対策内容**　防水塗装法を機械化し、エアレス塗装機を使用して品質の改善、作業時間の短縮を図った。

編集：株式会社日本環境調査研究所

汚染水タンク解体時のL型コンクリート擁壁及び鉛板遮へい衝立による遮へい状況写真
資料提供：大成建設（株）

# 被ばく低減対策好事例集

平成30年2月　発行
厚生労働省委託
「平成29年度東電福島第一原発廃炉等作業における被ばく低減対策の強化事業」
受託者：株式会社日本環境調査研究所