

<訂正版>

添付資料

当社原子力発電所（福島第一，福島第二，柏崎刈羽）
で発生した重大な人身災害の原因と対策および
安全性向上対策について

平成27年2月2日



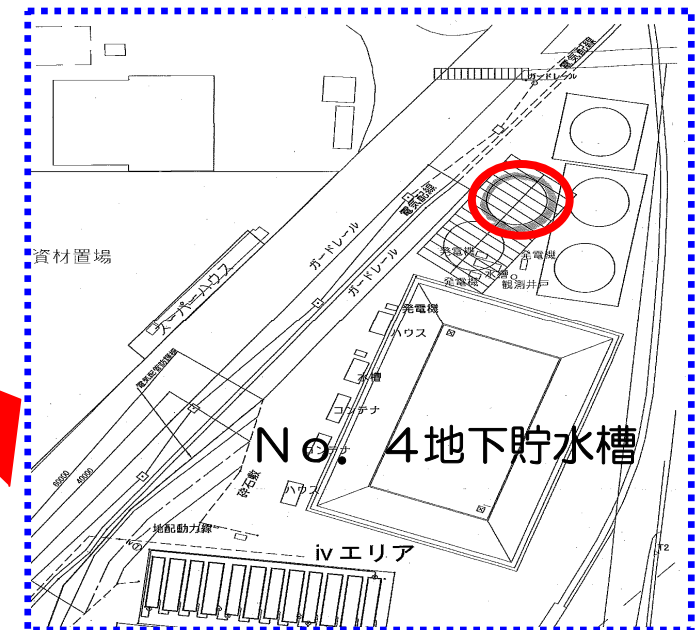
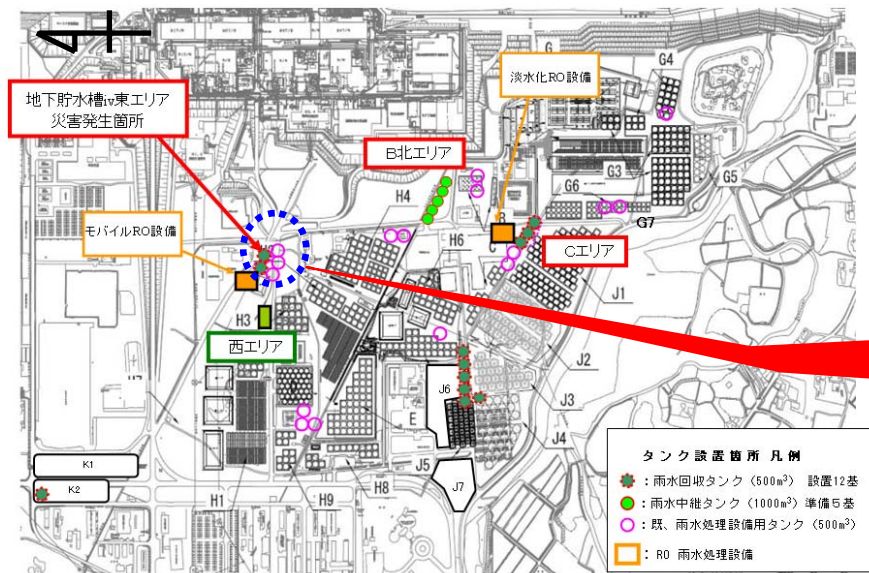
東京電力

目次

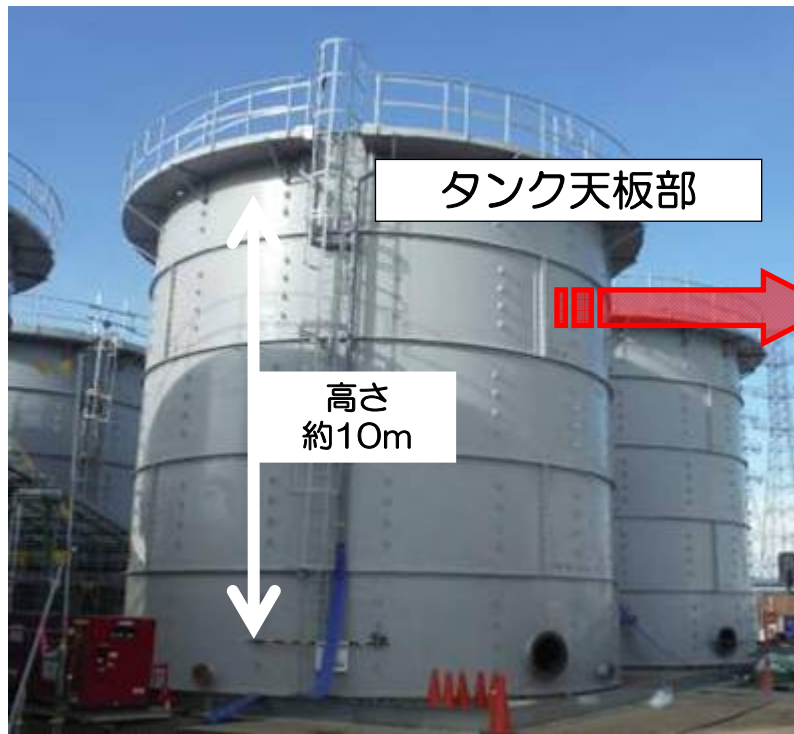
1. 人身災害の概要（福島第一、福島第二、柏崎刈羽）
2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策
3. 原因と対策（福島第一、福島第二、柏崎刈羽）
4. 過去に福島第一で実施した対策の振り返り

1-1. 福島第一における人身災害の概要

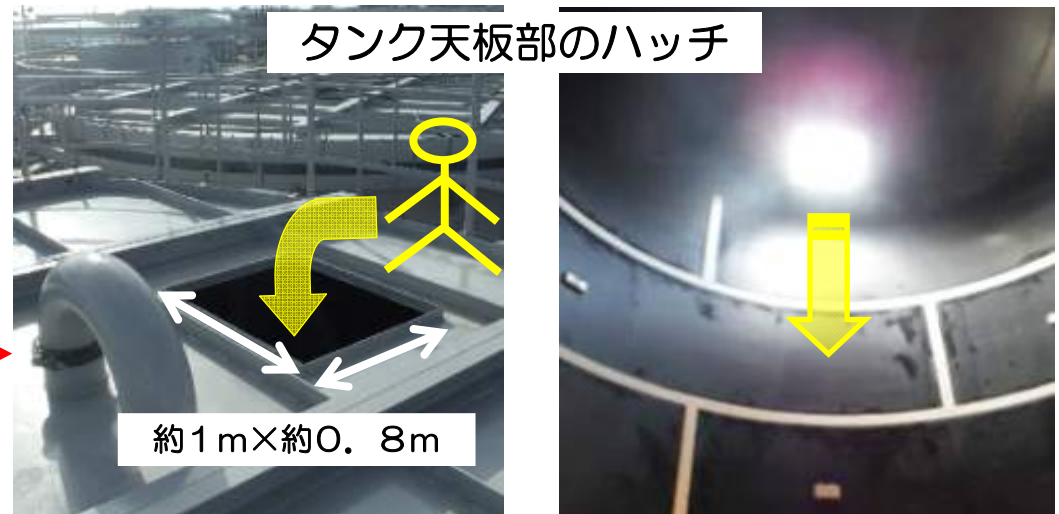
- 発生日時：平成27年1月19日 午前9時6分頃
- 発生場所：雨水受けタンクNo. 2（No. 4地下貯水槽エリア東側）
- 作業体制：3名（当社社員1名及び協力企業作業員2名）
- 装 備：タイベック、全面マスク、ヘルメット、安全短靴、手袋（綿手・ゴム手2重）、安全帯
- 発生状況：構内雨水受けタンク設置工事において、当該タンク水張り試験後にタンク内面を検査するための準備作業を行っていた協力企業社員が、当該タンク天板（約10m）から誤って転落した。
発電所構内救急医療室に搬送後、同日午前10時31分、病院へ搬送し治療を行っていたが、翌20日午前1時22分、医師により死亡が確認された。



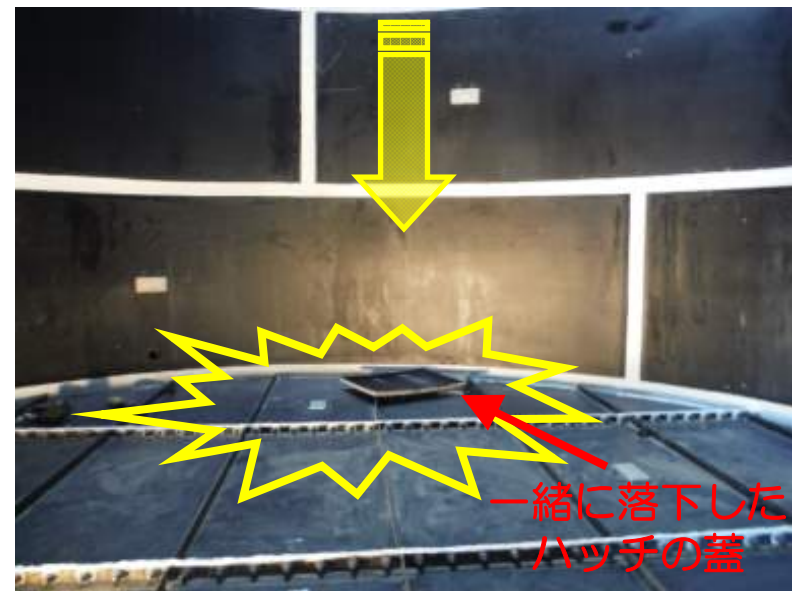
1-1. 福島第一における人身災害の概要



雨水受けタンクNo. 2



タンク天板部

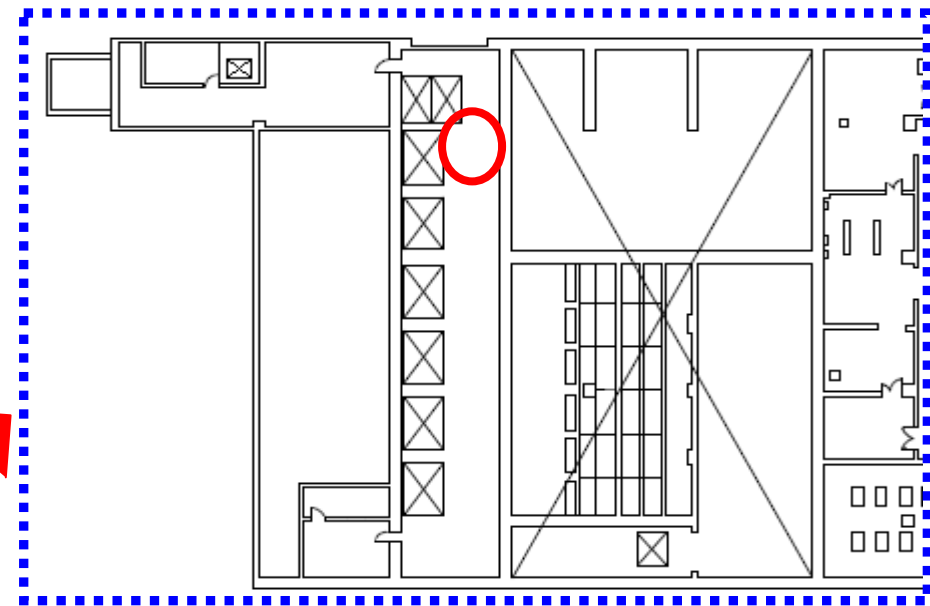
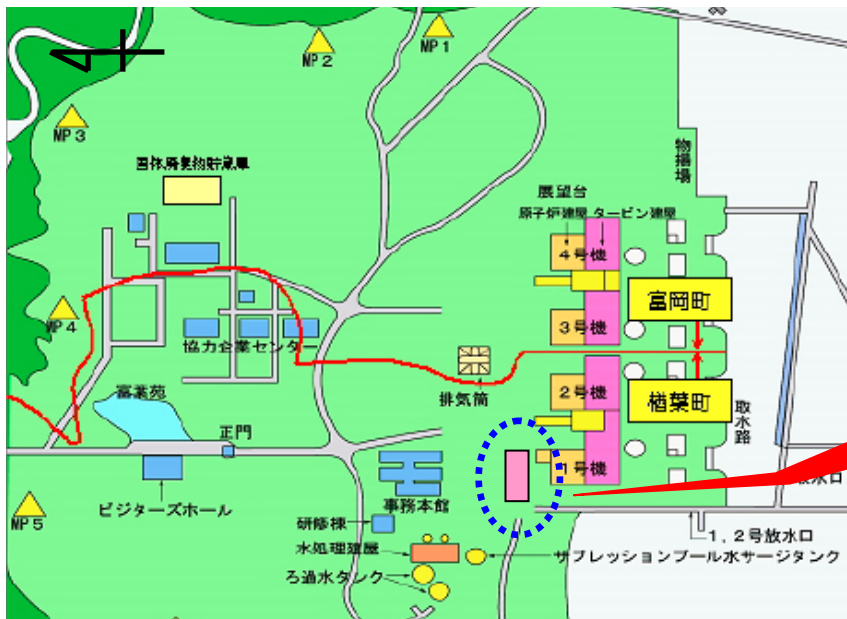


タンク内部底面

1-2. 福島第二における人身災害の概要

- 発生日時：平成27年1月20日 午前9時30分頃
- 発生場所：1・2号機廃棄物処理建屋 5階（管理区域）
- 作業体制：6名（協力企業作業員6名（ただし被災時は一人作業））
- 装 備：C区域用作業服、タイベック、ヘルメット、作業靴、手袋（軍手、ゴム手袋）
- 発生状況：放射性廃液を濃縮減容する設備の点検作業を行っていた協力企業作業員が、同点検で使用する機器横倒用架台と受台*を固定していたボルト・ナットを緩めたところ受台が回転し頭部を挟まれた。
救急車およびドクターヘリを要請し同日午前10時48分、病院へ搬送したが、同日午前11時57分、医師により死亡が確認された。

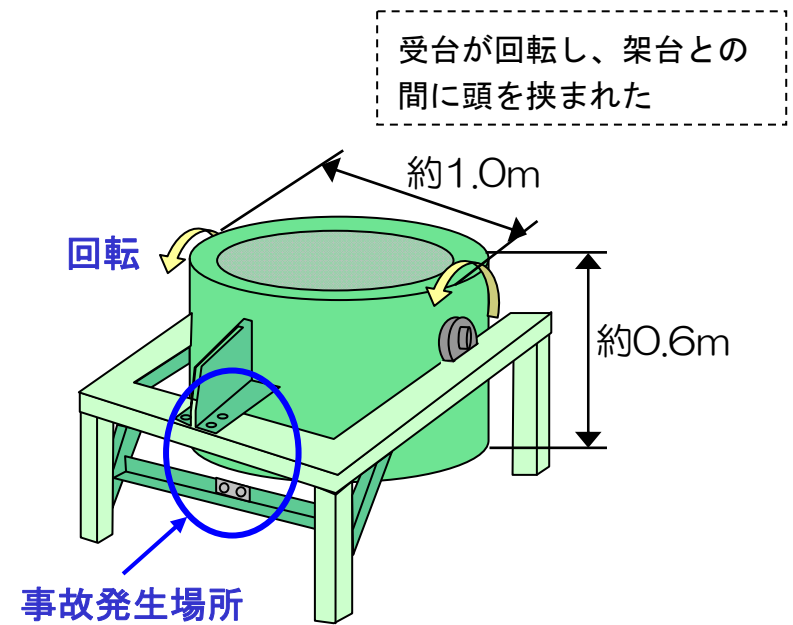
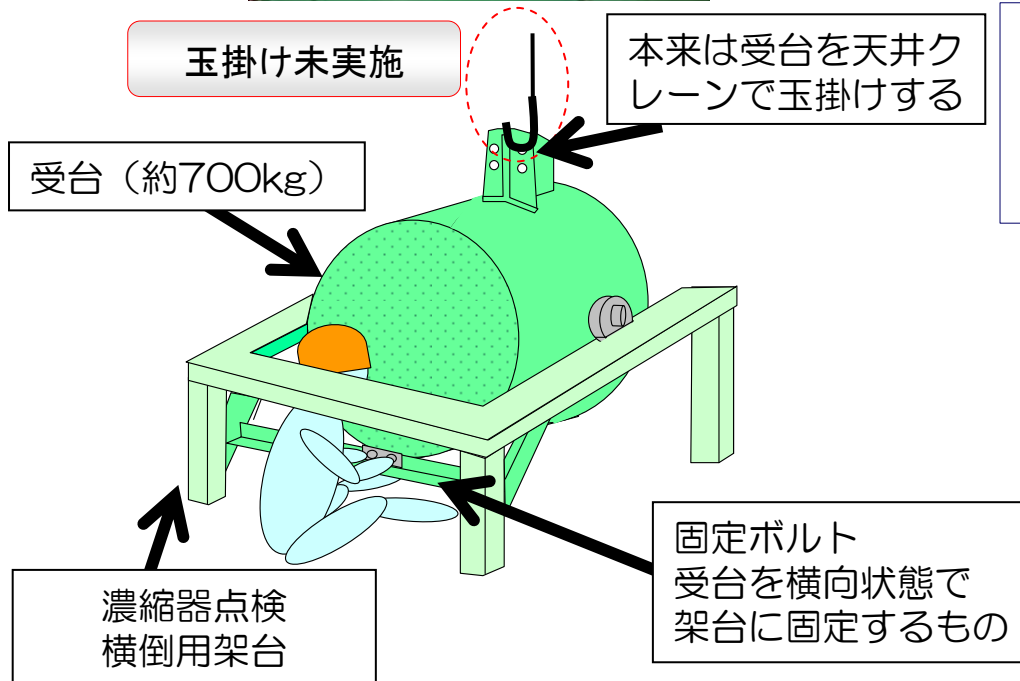
*濃縮減容設備の点検の際に設備を当該の架台と受台を用いて向きを横にする



1・2号 廃棄物処理建屋 5階 配置図

1-2. 福島第二における人身災害の概要

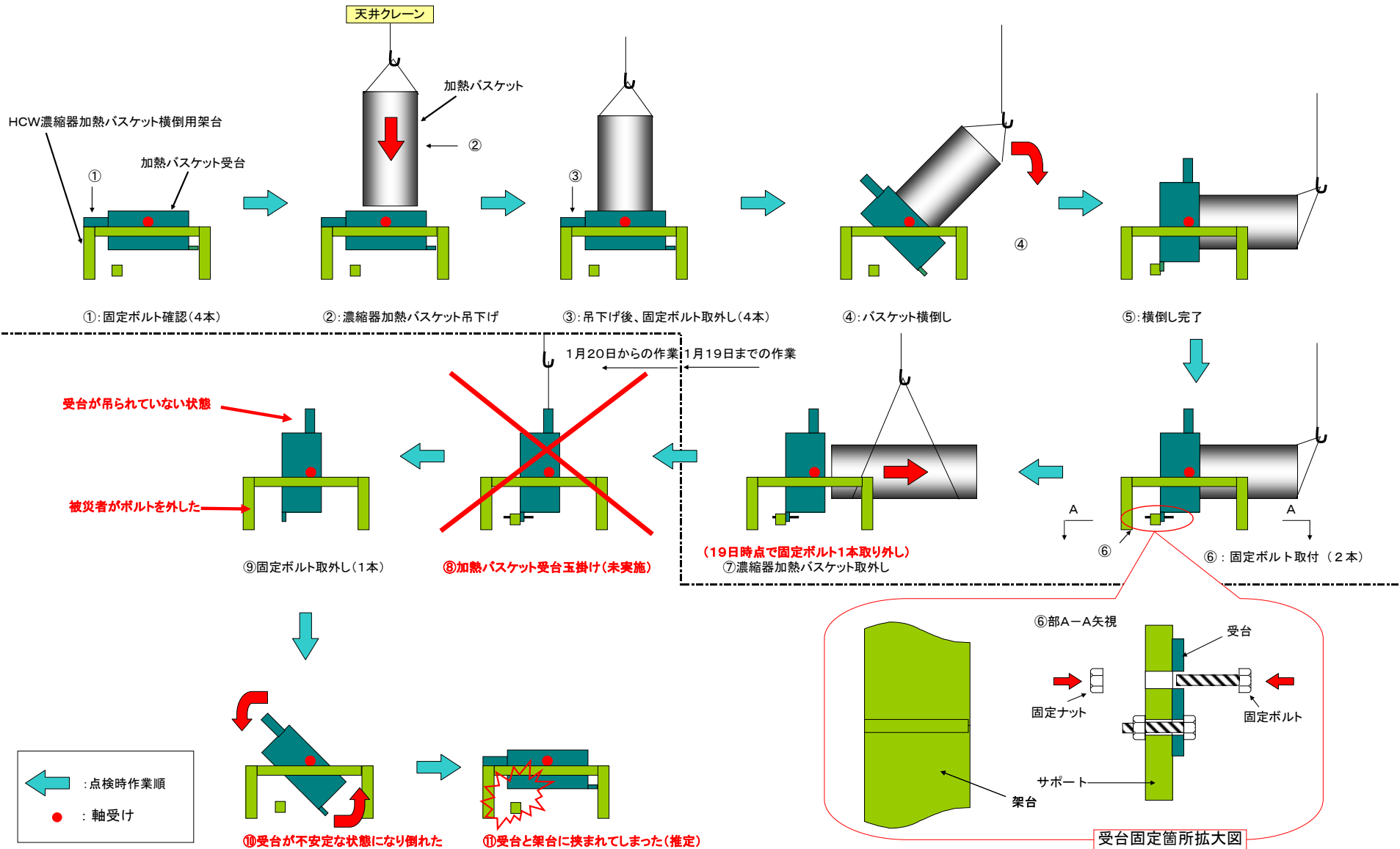
災害発生時の状況（推定）



災害発生前の状態

災害発生後の状態

1-2. 福島第二における人身災害の概要（参考）

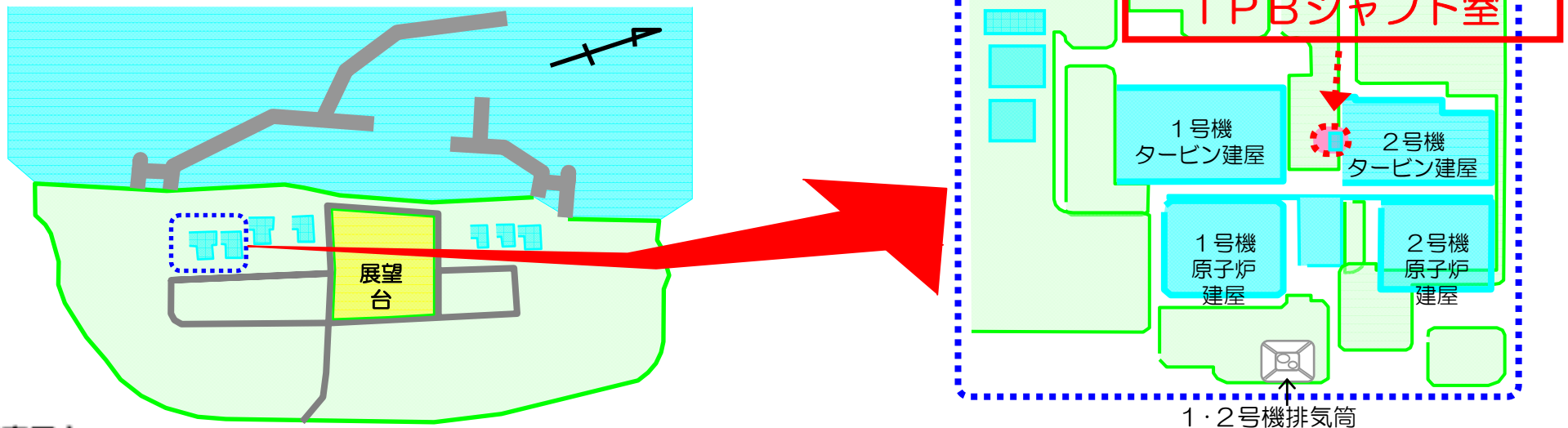


濃縮器加熱バスケット横倒用架台使用手順(災害発生時手順)

余 白

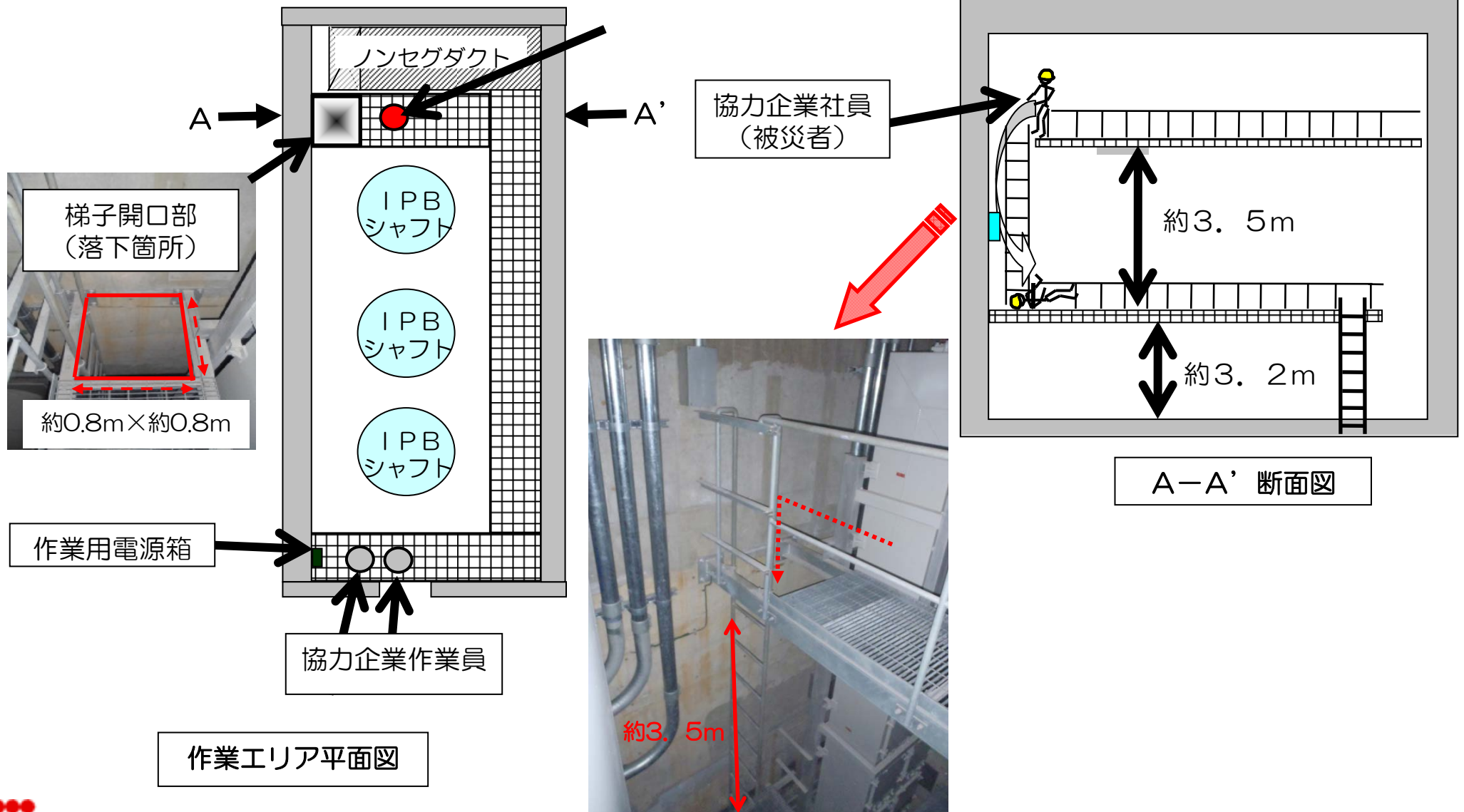
1-3. 柏崎刈羽における人身災害の概要

- 発生日時：平成27年1月19日 午後2時40分頃
- 発生場所：2号機IPBシャフト室（非管理区域）
- 作業体制：3名（協力企業作業員3名（ただし被災時は一人作業））
- 装 備：ヘルメット、ヘッドライト、ハンディライト、作業靴、手袋
- 発生状況：作業用電源箱の点検作業を行っていた協力企業作業員が、当該作業とは別の現場の写真撮影中に、グレーチング開口部から約3.5m落下した。
当該室照明が別作業の安全処置により通電されていなかった（点灯しなかった）ため、入口扉を開放し、外光を取り入れたうえで、ヘッドライトまたはハンディライトを使用して当該作業を行っていたが、写真撮影にあたっては光が反射してしまうことからヘッドライトを消灯し実施していた。
救急車を要請し同日午後3時55分、病院へ搬送し治療行為を受け、入院、全治3ヶ月と診断された。



1-3. 柏崎刈羽における人身災害の概要

災害発生時の状況



2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

重大な人身災害が連続した状況を踏まえ、各原子力発電所の全作業を中断し、以下の安全性向上対策を当社と協力企業にて実施した。

1) 安全点検

今回の災害を踏まえ、各原子力発電所の全作業について、「意識、手順、設備」の3つの観点から、現場および手順書の確認、是正を実施。

2) 意識向上・事例検討会の実施

今回の3事例を「各自が各々で考える」事例検討会を実施。

3) 当社及び元請各社経営層による現場確認

当社及び元請各社の経営層自らが現場を巡視し、ヒアリング・オブザーベーションを通じ、リスクを指摘して改善を図った。

4) 原因の洗い出し

今回の3事例の原因調査を行い、対策を実施するとともに各発電所で水平展開を実施する。

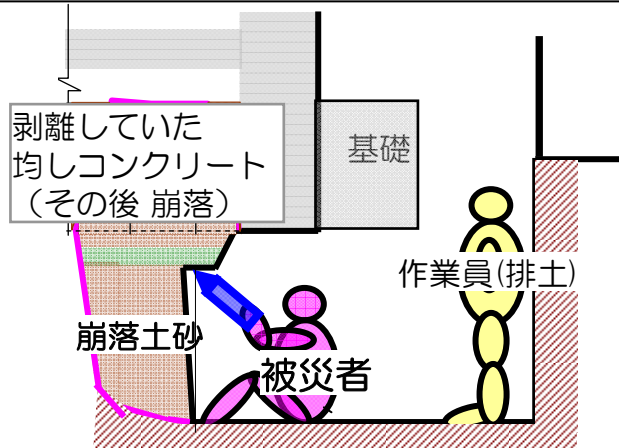
5) 過去に福島第一で発生した人身災害の振り返り（福島第一のみ）

過去に福島第一で発生した重大な人身災害において、その都度、安全総点検を実施していたにもかかわらず、今回の災害を防止することができなかったため、マネジメントの改善点等を含め、分析を実施した。

2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

- 現場の不安全状態の是正に取り組んできたが、人身災害が繰り返し発生。

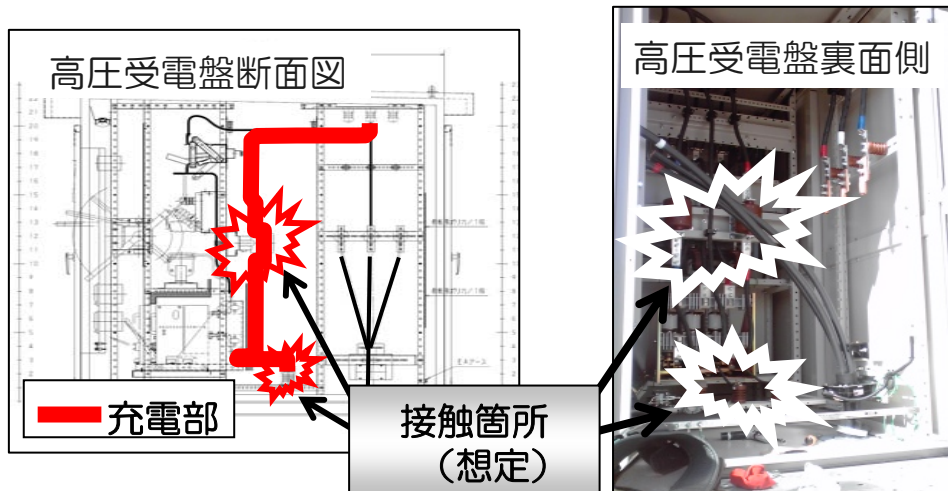
H26.3.28 崩落した土砂の下敷きになり死亡



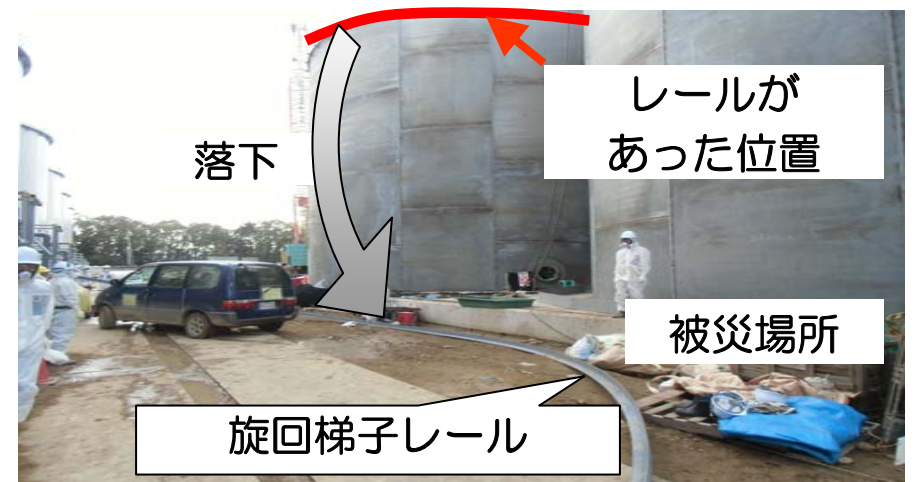
H26.9.20 単管パイプが落下し負傷



H26.9.30 新事務棟電源 (6.9kV) の感電負傷



H26.11.7 旋回梯子レールが落下し負傷



2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

1) 安全点検結果

■以下の3つの観点から点検を実施し、安全確認を行った。

①意識

- ・基本動作：基本動作の徹底、必要性の確認
- ・安全装備：高所作業等における保護具の確認
- ・意識徹底：ルールの背景の理解、TBM-KY*の必要性

②手順

- ・手順書の有無：手順が必要な作業における手順書の有無の確認
- ・手順書のポイント理解：手順における留意点の理解
- ・治具の扱い：手順書の有無確認、留意点含め治具の扱いの理解

③設備

- ・不安全箇所の確認：重量物、開口部、アンバランス（吊り上げ）、高所、手すり、治具、暗所（照明）等のポイントで不安全箇所を抽出・是正

* ツールボックスミーティングー危険予知の略

作業開始前に、小グループでその日の作業や段取りからそこに潜む危険を予知し、安全に作業できる方法を決めること。

2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

■安全点検結果

福島第一：作業件数392件に対して実施済

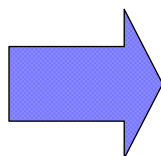
福島第二：作業件数39*件に対して実施済（1月28日より作業再開）

柏崎刈羽：作業件数91件に対して実施済（1月26日より作業再開）

安全点検是正処置例



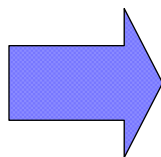
是正前



是正後（開口部にバリケードを設置）



是正前



是正後（安全帯使用の標識を設置）

2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

2) 意識向上・事例検討会の実施結果

■ 1月21日から当社社員及び協力企業作業員の全員を対象とし、今回発生した3件の人身災害事故について事例検討会を継続実施中。

(福島第一の実績例)

延べ人数 社員約1,500人、協力企業約15,000人 (2月2日現在)



2. 今回の事故を受け実施した安全性向上対策

3) 当社及び元請各社経営層による現場確認結果

■当社および元請企業経営層による現場訪問を行い、問題点を抽出し、現場改善を図った。

現場訪問実施数：10社（1月19日～1月25日）

：31社（1月28日～1月31日）

改善箇所抽出数：323件（1月31日現在）



[平成27年1月29日撮影]



[平成27年1月31日撮影]



[平成27年1月29日撮影]



東京電力

当社経営層による現場視察

協力企業との意見交換会

3-1. 福島第一で発生した人身災害の原因と対策（直接原因）

	原因	対策
①	タンク天板部にあるハッチの形状は、蓋が落下する可能性がある構造であった	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後設置するタンクは、ハッチの蓋が落下しない構造にする
②	<p>重さ約43kgの天板開口部のハッチの蓋を一人で開けようとした</p> <p>当社管理員は元請会社社員の単独作業を止めなかった</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査についても、段取り、体制を含む手順書を作成し運用する ● ハッチの蓋に2人で開ける原則と「開口部注意」の標識を貼り付ける
③	タンク天板で作業（高所作業）を行うにあたり、装備していた安全帯を使用しなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● 高所作業は2人以上で実施し、作業開始前に安全帯の使用状況を相互に指差呼称で確認する ● 全作業員は、フルハーネスタイプの安全帯を常時使用する

3-1. 福島第一で発生した人身災害の原因と対策（背後要因）

	要 因	対 策
①	検査が遅れると考え、ハッチの蓋を開けることを急いだことから、危険予知が行われず安全帯の使用も失念した(推定)	<ul style="list-style-type: none"> ● 当社および元請の幹部の発信、現場確認を通じて、「安全第一」の意識を徹底を図る ● 大切な人の写真を携行するなどして、自分自身の安全に対し、意識を高める
②	被災者が災害防止責任者であり、能力も高い人物であったことから、単独行動の予定外作業を止めることができなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● どのような相手に対しても、不安全行為を指摘し抑止できる能力と習慣を身につける
③	段取りを含む検査の実施方法を明確にしていなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査の段取り、検査体制を含む手順書を作成し運用する
④	検査内容が目視点検等であったため、作業とは認識していなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● 当社及び元請社員は、検査開始前に検査準備状況を確認する。準備が整っていない場合は一旦立ち止まり、不足している準備の内容を確認し、安全を確保した上で準備を行う

3-1. 福島第一で発生した人身災害の原因と対策（背後要因）

	要 因	対 策
⑤	元請会社では災害防止責任者が専任でなければならないという認識が曖昧で作業に従事した	● 当社及び元請会社は、災害防止責任者など監視者、監督者の役割を再認識し、直接作業に加わらないように徹底する
⑥	「5/6号機Fエリアタンクハッチ蓋落下」では、人身災害は発生しておらず、タンクの健全性への影響にのみ注意が向い、同様なハッチの蓋の落下を防ぐ対策の水平展開が十分に行われなかった	● 運転経験情報の活用、水平展開の弱さ、安全管理の仕組み・組織・体制の弱さ、当社の関与・力量不足を改善する

3-2. 福島第二で発生した人身災害の原因と対策（直接要因）

	原因	対策
①	受台の下に入らないと、固定ボルトの取外・取付ができない構造だった	架台の改造を行い、受台の固定ボルトを長尺ボルトに変更することにより、受台の下に入らなくても固定ボルトの取外・取付ができる構造にする(図1参照)
②	固定ボルトを取り外すと、架台と受台に挟まれる危険箇所があったが、注意喚起の表示がなかった	架台と受台の危険箇所に人が不用意に入らないように、注意喚起の表示を取り付ける(図1参照)
③	架台と受台の使用方法が施工要領書に記載されていなかった	架台の使用方法を詳細に記載した資料を作成し、施工要領書に反映する
④	作業員全員に架台の使用方法についてTBM-KYで周知できていなかった	作業員全員にTBM-KYの際に、架台及び受台の使用方法を詳細に記載した資料を使って説明する

3-2. 福島第二で発生した人身災害の原因と対策

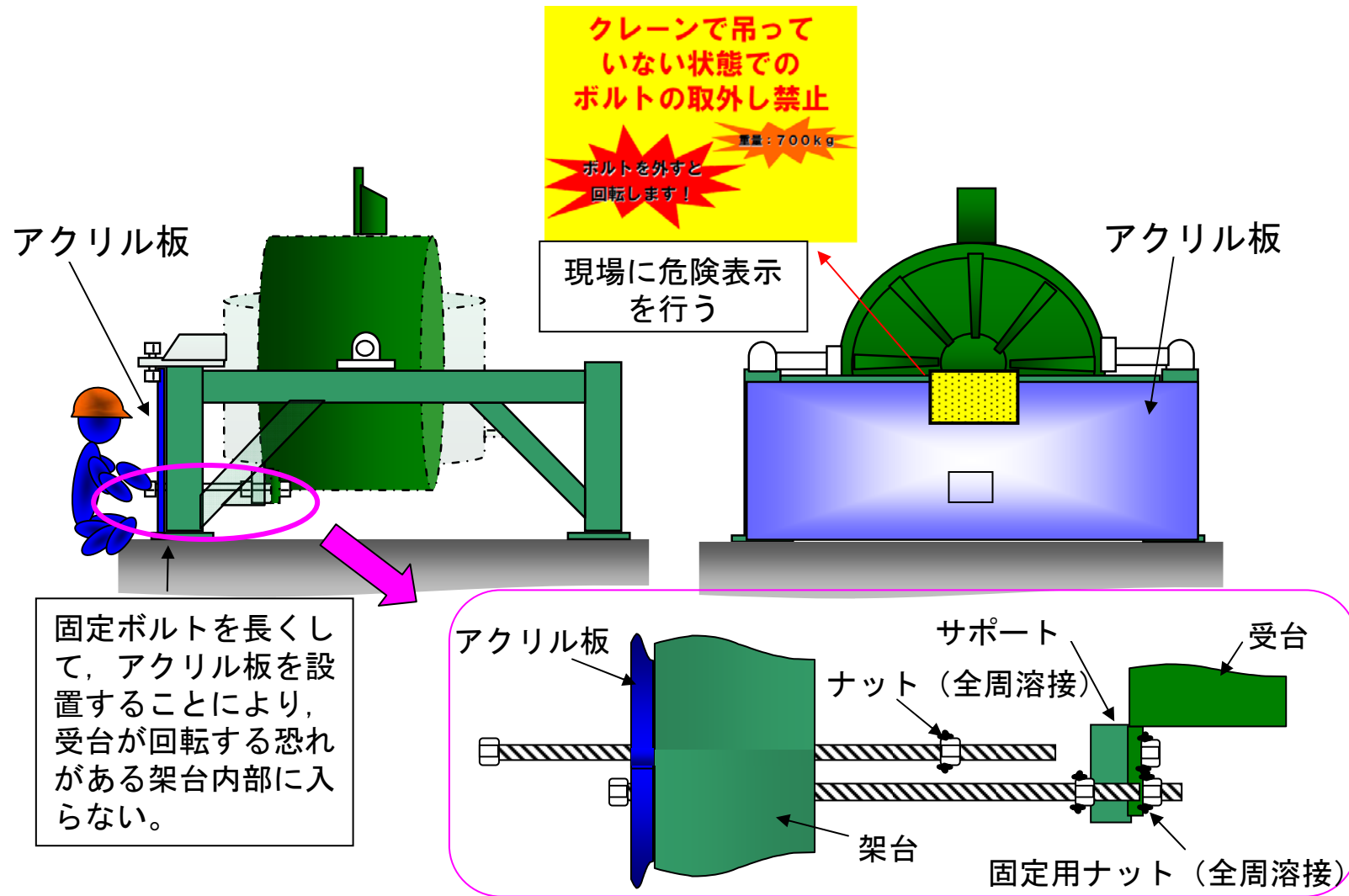


図1 固定ボルト改善及び表示板

3-2. 福島第二で発生した人身災害の原因と対策（背後要因）

	要 因	対 策
①	重量物となる治具を新規に設計する場合でも、プラント設備でないという理由から設計管理の対象外となっていた	<p>○組織要因対策1【設計管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 落下・回転・はさまれ災害等に繋がる点検用治具を新規設計する場合は、設計管理対象とする ● 過去に製作した落下・回転・はさまれ災害等に繋がる点検用治具についても、安全事前評価又は事前検討会で危険箇所が有るか確認を行う
②	事前検討会の前に、点検対象機器及び治具の現場確認をせず事前検討会を実施したため、架台の使用時の危険を抽出できなかった。また、事前検討会参加者の危険予知能力を高める教育ができていなかった	<p>○組織要因対策2【作業管理（リスク評価）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当社監理員および作業員全員に現場のリスクを抽出するための教育を受講させ、危険予知能力を高める ● 当社監理員が協力企業と一緒に現場確認することを含めた事前検討会を実施し、TBM-KY立会い実施ポイントを決める

3-2. 福島第二で発生した人身災害の原因と対策（背後要因）

	要 因	対 策
③	<p>TBM-KYが形骸化していることにより、重要なリスクを自ら考えず協力企業の作業員全員で確認する活動が不足した</p>	<p>○組織要因対策3【作業管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 当社監理員は治具を含め、重量物取扱作業等、危険作業についてはTBM-KYに参加し、監理員が指導した実施状況をグループマネージャーに報告する ● TBM-KYの参加者に、必ず違った注意点や危険箇所を1つ以上発言させるような教育を当社が行う ● 請負会社の災害防止担当者はTBM-KYの実施方法について指導する ● TBM-KYは作業員全員で実施するよう再徹底させる

3-3. 柏崎刈羽で発生した人身災害の原因と対策（直接原因）

	原因	対策
①	開口部に常設の落下防止対策（チェーン）がなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● 当該開口部に常設の落下防止措置を設置する ● 全てのエリアに対して開口部付近に落下防止の安全設備が設置されていない場所をまれなく抽出し、速やかに対策を実施する ● 現場の危険要因を抽出し、改善する
②	開口部に対する養生（区画，蓋等）がなされていない	
③	安全管理がなされていない場所（暗所，高所）で作業を行った	
④	単独行動の予定外作業を行った	<ul style="list-style-type: none"> ● 元請企業工事担当者、品質管理担当者等が行う写真撮影等の間接作業も作業の位置づけとする旨、ルールの明確化を図る
⑤	安全帯を携行・使用していなかった	<ul style="list-style-type: none"> ● 不特定のエリアをまたいで活動する当社工事監理員および協力企業の関係者は、作業環境や状況が変化することに備え、現場では常に安全帯を携行する

3-3. 柏崎刈羽で発生した人身災害の原因と対策（背後要因）

	要 因	対 策
①	事前の作業計画と現場確認による安全な作業環境の提供、安全対策が不十分	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業開始前に安全点検を実施し、危険箇所（開口部、照度等）を抽出し排除する ● 標準化された作業については、安全性を高めるための手順書の見直しを定期的実施する ● 日常の作業確認、連絡等を通じた、作業エリアの状況の把握、理解の重要性を再教育する
②	TBM-KYでのリスク抽出（近傍の開口部）が不十分だった	<ul style="list-style-type: none"> ● TBM-KYの実施時期、範囲を明確化すると共に、災害情報を積極的に活用しTBM-KYを充実する ● KYスキル向上のため教育の見直しを行う
③	ルールを守らせ、監視する取り組み（安全教育）が不十分	<ul style="list-style-type: none"> ● ルールの必要性、意義を理解させるとともに、マネジメントオブザベーションにより、ルールの遵守状況の監視を強化する

4. 過去に福島第一で実施した対策の振り返り（1）

問題点1 人身災害の撲滅に対する取り組みの不足

- ①現場の危険箇所を抽出して排除していく継続的安全活動が不足していた。
- ②スケジュール遵守のプレッシャーに押され、事故後の再発防止活動が拙速になり、点検や対策の範囲が狭くなった。



対策

- a. 原子力・立地本部長を責任者とし、人身安全改善活動を強力に展開する。【問題点①②】
- b. 原子力・立地本部長、CDO、所長は、現場第一線の所員や協力企業との対話を通じ、「安全第一」の意識付けを徹底する。【問題点①②】
- c. 原子力・立地本部長、CDO、所長は、自ら現場を巡視し、リスクの発見と除去を行う。また、発電所幹部と元請企業所長の合同巡視を定期的を実施する。【問題点①】
- d. 当社監理員が定期的に現場出向し、改善箇所を見つけリスクの除去を図る。【問題点①】
- e. 作業停止中に行う短期間の点検と対策に加え、作業再開後も継続的に原因分析の深掘り、対策の改善を図る。【問題点②】

4. 過去に福島第一で実施した対策の振り返り（2）

問題点2 過去のトラブル・災害の教訓の活用、水平展開の弱さ

- ①災害の原因分析・対策の責任者が明確に定まっておらず、報告書の作成が遅延した。
- ②昨年8月の5／6号機Fエリアタンクハッチの蓋の落下時の対策を水平展開していれば、今回の事故を防止できた可能性があった。また、昨年9月の単管パイプの落下事故の対策が、11月の巡回梯子レール落下事故や今回の事故の防止につながっていない。
- ③根本原因分析の深堀が足りず、効果的な対策として水平展開ができていない。
- ④不適合情報、運転経験情報の活用、労働災害情報の学習が不十分。

対策

- a. 事故分析・対策および水平展開の責任者、検討体制、対策の水平展開の期限を定め、定期的に所長が確認する。【問題点①】
- b. 水平展開の責任者は、対策を具体的に文書で記述し、組織内への展開を図り、現場において実効性を確認する。【問題点②】
- c. 原因分析においては、他の種類の作業に対しても有益な教訓が得られるまで根本原因を深堀りする。【問題点③】
- d. 不適合情報、運転経験情報、労働災害情報などの情報をグループ単位で毎日活用し、所員の危険予知能力を向上するとともに、発電所全体への水平展開を図る。【問題点④】

4. 過去に福島第一で実施した対策の振り返り（3）

問題点3 災害防止に関する力量不足

- ①机上業務に時間を要し、当社監理員が現場に出向する回数が少なく、十分な教育・訓練、工事管理ができていない。また、現場でのリスク検知能力、不安全行為を指摘し抑制する能力が不足している。
- ②作業手順書には、細部までの具体的な作業手順が記されておらず、当社監理員は作業内容の把握が十分にできていない。

対策

a. 危険予知能力向上のための教育・訓練【問題点①】

- 現場環境を模擬した体験型の教育・訓練施設を設置し活用する。
- 社外の専門家の指導を受け、不安全箇所・不安全行動の抽出改善を行う。
- 模範的な危険予知の例を収集し、当社監理員および作業班長に教育する。
- 職位、所属にかかわらず、不安全行為を見たら指摘できる習慣、能力を身につける。

b. 作業手順の把握【問題点②】

- 元請工事管理員とコミュニケーションを取って具体的な作業をイメージできるようにする。
- 初めての作業や工事内容の変更があった場合は、当社監理員は現場において、当該作業手順を確認する。