
凍土方式遮水壁大規模整備実証事業

死亡事故の報告と工事の安全対策について
(バキューム車後部タンク蓋操作中の挟まれ死亡災害)

鹿島建設株式会社

東京電力株式会社

災害概要

発生日時

平成27年8月8日（土）6時25分頃

工事件名

凍土方式遮水壁大規模整備実証事業

事象概要

当日の作業内容はバキューム車（リース車輛）をリース会社へ返却するため、数日前から実施していたタンク内の清掃を終え、自主によるサーベイを実施のうえ構外に搬出する計画で、その準備として第二土捨場にてバキューム車ボディの構内ステッカーを撤去する作業であり、被災者は共同作業者と6時15分頃登録センターを出発して、現場である第二土捨て場に向かった。

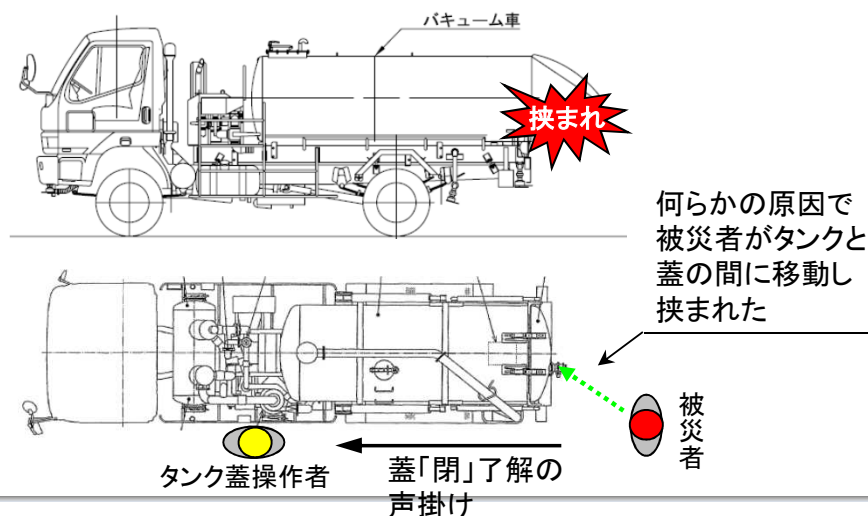
現場到着後、ステッカーを手ではがし始め、2枚剥がしたが、他は手で剥がせなかったため、共同作業者がバキューム車のタンク蓋を“開”操作してタンク内にある工具（スクレーパー）を2本取り、被災者に1本渡した。その後、共同作業者は、被災者より「タンク蓋を閉めて！」との言葉を受け、操作盤に向かった。被災者は監視役、共同作業者は操作役で、それぞれ位置についてから、共同作業者は被災者に手を上げながら「閉めるよ！」と声をかけ、被災者の「あいよ！」との返事と挙手動作を受けて、操作者はタンク蓋“閉”操作を開始した。この時点で、被災者は、共同作業者から視認できる位置にいた。

共同作業者はタンク蓋閉操作を開始した時点から、油圧シリンダーの動きを確認することで蓋の開度を確認しようとし、そちらに気を配っていたため、その後の被災者の行動は認識出来ていない。

その後、共同作業者は車輛ボディの1F構内ステッカーを工具にて剥がしながら、車輛前方を回り後部へ移動したところ、被災者がタンクと蓋の間に挟まれていることを確認したためタンク蓋の“開”操作にて救助した。災害発生後、救急車にて被災者を病院へ搬送したが、7時56分死亡が確認された。

- 被災者：52歳男性 鹿島建設(株) 二次協力会社作業員
- 経験年数：経験年数 4年，1F経験 15ヶ月
- 装備状況：カバーオール，全面マスク，ヘルメット，綿手，ゴム手2重，軍手，安全靴，クールベスト
- 健康状態：当日の健康状態異常なし

【発生状況図】



災害概要

発生場所

第二土捨場（右図参照）

時系列

- 04:45 朝礼（構外休憩所）
- 05:30 TBM-KY（登録センター）
- 06:20 現場到着（作業開始）
- 06:25頃 災害発生
- 06:27頃 福島第一救急医療室（ER）連絡
- 06:36 ERから双葉消防本部に救急車を要請
- 06:42 ERから医師が現地到着
- 07:00 発電所構内の救護車にてERに搬送
- 07:03 救急車が福島第一原子力発電所入退域管理棟に到着
- 07:05 発電所構内の救護車がERに到着
- 07:27 福島第一原子力発電所から救急車出発
- 07:56 搬入先の病院にて死亡を確認



災害発生の直接原因と背後要因

要因抽出(直接原因)

※被災者死亡のため、推定

要 因	直 接 原 因
①人的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・監視人（被災者）が閉まりかけているタンク蓋とタンクの間に入り込んでしまった。（推定）
②設備的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・タンク蓋を閉める装置は油圧で動き、大きな力が作用するタイプであったが、何か挟まった場合には停止するような安全装置は付いていなかった。（安全装置が付いていないのが通常） ・開閉操作レバーの位置からタンク蓋の開閉状況が見えない構造であった。（蓋周辺に異常が発生しても操作の中止判断が出来ない）
③管理的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・危険予知が十分になされていなかった。（これまでに、10回程度タンク蓋に挟まれるリスクをあげていたが、当日のKY活動ではタンク蓋に挟まれるリスク抽出はなく、現地KYも未実施であった。） ・タンク蓋開閉について、操作者と監視人（被災者）の役割分担（安全監視人or操作指示者）を事前に明確にしていなかった。

要因抽出(背後原因)

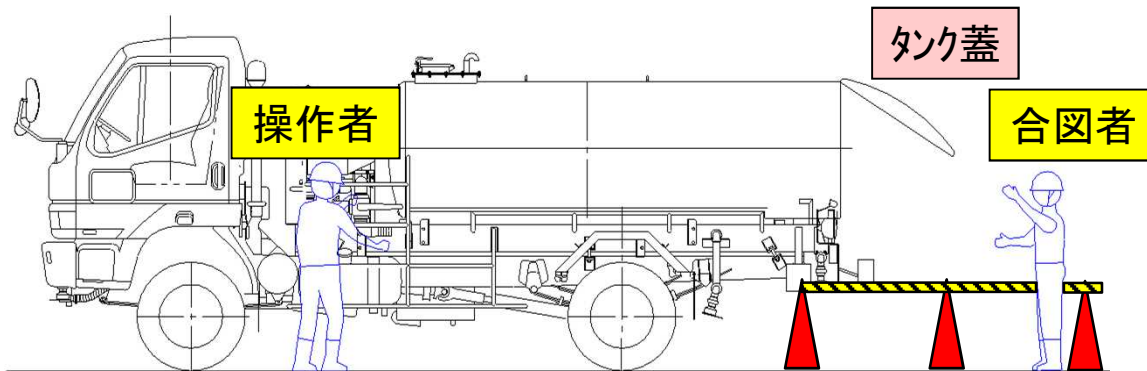
※被災者死亡のため、推定

要 因	背 後 要 因
①人的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・作業開始前の監視人（被災者）と操作者の意志疎通が足りなかった。（推定） ・監視人（被災者）と操作者は、タンク蓋閉めの作業を軽作業のステッカー剥がし作業の一環として扱い、現地KYの必要性がないと思った。 ・操作者は操作レバーの位置からタンク蓋閉状況が見えないこと、及び監視人（被災者）からの「あいよ！」の返事と拳手動作を受けて 安全と思い込みタンク蓋閉操作を実施した。
③管理的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・バキューム作業における監視人（被災者）と操作者間の意志伝達に関する明確なルールがなかった。 ・土捨場は半面マスクエリアとなっているが、操作者及び監視人（被災者）は10m盤へ移動する可能性があったことから全面マスクを装着しており、コミュニケーションがしづらかった。 ・本来、監視人（被災者）は「止めろ！」という役割を担っていたが、タンク蓋の開閉操作に係わる監視人の役割分担が明確でなかった。 ・職長による現地KY実施の指示がなく、簡易作業でも現地KYを実施する習慣がなかった。

再発防止対策

再発防止対策

要因	具体的な対策
①、③人的・管理的な対策	①バキューム車タンク蓋開閉作業のルール化（操作者および合図者の選任と立位置確認、合図方法のルール化と電子ホイッスル運用、責任の明確化、合図者の指示に従い操作、合図がない場合は絶対に操作しない、合図者が見えない場合は即停止、バキューム作業指示書の作成・運用）。 ②コミュニケーションの改善（土捨場での半面マスク運用、骨伝導システムの試験運用） ③全作業を対象とした現地KYの実践（現地KY掛け合い訓練、KY繰り返し教育として全作業員による唱和） ④職長教育の強化（KY繰り返し教育、職長レベルアップ教育、他重機挟まれ災害の事例検討）
②設備的な対策	①バキューム車タンク蓋開閉時の立ち入り禁止区画の設置（手順書改訂） ②バキューム車タンク蓋開閉時の安全確認用ミラーの設置（試験運用） ③バキューム車タンク蓋開閉時の注意喚起掲示（挟まれ注意！、合図なしで操作禁止！など） ④操作者、合図者役割明確化に伴うチョッキならびに現地KYボード等の運用



バキューム車タンク蓋開閉作業のルール化

手合図	
開け	閉め
手のひらを上に上下 電子ホイッスル	手のひらを下に上下 電子ホイッスル

The table illustrates the hand signals for opening and closing the tank cover. For '開け' (Open), the operator holds the whistle with the palm facing up and moves the hand up and down. For '閉め' (Close), the operator holds the whistle with the palm facing down and moves the hand up and down. Red arrows indicate the direction of hand movement.

再発防止対策



現地KYの実施状況



現地KYボードの掲示状況

(参考) 災害発生状況 (1 / 3)



使用車両 (バキューム車 / タンク容量10m³)

(参考) 災害発生状況 (2/3)



タンク蓋“閉”操作開始時の 操作者と被災者の位置関係 (推定)

(参考) 災害発生状況 (3 / 3)



後部タンク蓋開閉動作の確認状況

福島第一原子力発電所 廃炉作業の再開にあたって

東京電力株式会社

福島第一原子力発電所廃炉作業の再開にあたって

1. 概要

8月8日に発生した陸側遮水壁工事でのバキューム車後部タンク蓋挟まれ死亡災害を受けて、発電所所長から廃炉作業に携わる関係者全員に宛てた「所長メッセージ」の発信ならびに福島第一原子力発電所廃炉作業の安全確認として一旦立ち止まり、請負会社職員および作業員による「事例検討会」の実施と「重機総点検」により類似災害防止に取り組んでいる。

2. 重機総点検の実施方法

元請け各社が作業で使用する重機に対し、「挟まれ・巻き込まれ」以外の危険箇所も抽出し、安全区画設置や注意表示等の設備的な安全対策が十分かどうか、また、合図者、安全監視者の専任設置や災害事例の検討、現場でのワンポイントKYの実施など人的・管理的対策が十分かどうかを作業班毎にチェックリストで確認している。

<重機点検チェックシートの例>

作業件名 _____

確認者(企業名/氏名) _____

チェック項目	確認結果 良:○ 否:×	確認者			備考 (確認時の補足事項、必要な是正措置等)
		東京電力	元請	協力企業	
<重機作業の設備対策>					
1 重機に挟まれる可能性のある個所の抽出はなされているか					
2 挟まれ防止の設備的対策を実施すると決めた場合は対策されているか					
3 挟まれ危険箇所の識別、注意喚起の表示は適切か					
4 作業中の立ち入り禁止等の区画は適切か					
5 重機の挟まれ以外の危険個所の抽出がなされているか					
<重機作業の管理・人的要因面の対策>					
1 重機の操作開始、停止を指示する人は決まっているか					
2 重機の稼働中の人払い、立ち入り禁止に責任を持つ人は決まっているか					
3 作業者間のYes.No, Go-No.goの意思表示方法は明確か					
4 安全監視員を配置する場合、安全監視に専任し、他の業務を兼務していないか					
5 重機の構造、作動原理、安全装置、過去の災害事例を作業員に理解させているか					
6 挟まれ災害に関するKYないし、現場ワンポイントKYがなされているか					

福島第一原子力発電所廃炉作業の再開にあたって

3. チェックリストで抽出された危険箇所、及び対策の例

- ・「回転部、可動部に触るな」等の注意喚起表示
- ・コーンバー等による安全区画の設置
- ・作業手順書に専任合図者・確認者の項目を追加
- ・後部確認用ミラー（手配中）の設置等



必要な是正処置を実施した上で安全確認が終了した作業から再開しているところ。

福島第一原子力発電所廃炉作業の再開にあたって

4. 発電所廃炉作業への水平展開の検討

今回の死亡災害の再発防止対策のうち下記対策については、発電所廃炉作業への水平展開を検討中である。

① 1F構内に入域する請負会社および作業員に対して、今回の災害事例検討で抽出した結果に基づき、重機による挟まれ災害の可能性のある作業を実施する場合は、必ず操作合図者を決めるとともに、クレーンの揚重作業と同様に、操作者は合図者の出す操作開始から、操作終了までの連続した合図の下で、重機の操作を行い、仮に合図者が視界から外れた際は操作を停止することをルール化する。

② 1F構内の環境改善により、半面マスク、N95マスクのエリアが拡大しているが、当該エリアでも全面マスクを着用することをルール化している企業があるのが実状である。このため、円滑なコミュニケーション確保の観点から、引き続き、半面マスク、N95マスクでの作業を推奨する。