

柏崎刈羽原子力発電所
最近の人身災害に係る安全管理の徹底について

平成21年10月

東京電力株式会社

柏崎刈羽原子力発電所

目 次

1. 発生した事象	1
2. 事象の概要	1
3. 原因究明に向けた調査	2
4. 事象発生の原因	3
5. 各事象に対する対策	5
6. 作業安全の再確認の実施	6
7. 共通要因分析による原因抽出と対策	10
8. 今後の取り組み	13
添付資料	14

はじめに

柏崎刈羽原子力発電所では、何よりも安全を第一に考え、元請との連携のもと、人身安全確保に取り組んできたところであります。しかしながら、今年9月末以降4件の人身災害が発生したことから、それらの原因を追及し、しっかりとした対策を講じるとともに、4件に共通する要因を洗い出した上で、今後取り組まなければならない対策をとりまとめました。

今後は、ここで掲げた対策を着実に実行し、人身災害発生に対するリスクの低減に最大限の努力を続けて、地域から信頼される原子力発電所の運営に努めてまいります。

1. 発生した事象

- (1) 仮設エレベータ引き込まれ事象（傷害程度：休業日数12日）
日時：平成21年 9月30日（水） 9時20分頃
場所：4号機排気筒（非管理区域）
- (2) タワークレーン補強材はさまれ事象（傷害程度：不休）
日時：平成21年 9月30日（水） 10時00分頃
場所：1/2号機排気筒（非管理区域）
- (3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象（傷害程度：休業日数14日以上（確認中））
日時：平成21年10月 2日（金） 14時20分頃
場所：5号機タービン建屋2階（管理区域）
- (4) はしご昇降口墜落事象（傷害程度：休業日数10日以上（確認中））
日時：平成21年10月 6日（火） 15時05分頃
場所：1号機原子炉建屋地下4階（管理区域）

2. 事象の概要

- (1) 仮設エレベータ引き込まれ事象

被災者は、仮設エレベータ（以下：仮E V）のレール受け鉄骨継ぎ手部のボルト本締め作業を実施するために地上高+35mにある踊り場から作業場所に移動しようとし、9時20分頃、安全帯フックを仮E V本体（電動機吊上げ用の丸環）と仮E V扉枠に掛け、仮E Vカゴ上部に移動しようとした際、仮E Vが下降し、仮E V本体に取付た安全帯により体が引っ張られたため仮E V枠固定用単管（推定）で左足太股付け根を圧迫し、負傷した。（添付資料－1－1：時系列（事象（1））、添付資料－1－2状況図（事象（1）））

(2) タワークレーン補強材はさまれ事象

被災者は、タワークレーン補強材を取り付けるため、排気筒支柱地上高+6.5mに設置した足場内にて、タワークレーンで吊り上げていた部材の介錯ロープを取ろうとした際、左手人差指が揺れた吊り荷と手摺りの間に挟まれ負傷した。(添付資料-2-1:時系列(事象(2))、添付資料-2-2状況図(事象(2)))

(3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象

被災者は5号機タービン建屋2階にて、共同作業員2名と蒸気加減弁の組立作業を行っていた。

被災者は午前中の残作業となる#4蒸気加減弁のトルク確認のため、クレーンを使用して弁体を起立させた。その後、当初から午後の作業として予定していた#2蒸気加減弁のストローク確認のために#4蒸気加減弁からクレーンを取外し、そのクレーンにて#2蒸気加減弁の弁体を起立させストローク計測準備を行った。

準備作業終了後、ストローク計測を行う元請品質管理担当者が現場に到着していなかったため、#4蒸気加減弁のトルク確認作業に戻り、クレーンによる転倒防止がないまま当該作業を再開した。

全部で10本ある締付けボルトの5～6本目のトルク確認作業を実施していたところ、弁体・弁棒が転倒し弁体を支えていた被災者が挟まれ負傷した。

(添付資料-3-1:時系列(事象(3))、添付資料-3-2状況図(事象(3)))

(4) はしご昇降口墜落事象

被災者は、1号機の原子炉建屋地下4階にある主蒸気隔離弁漏えい抑制系室(A)(管理区域)のグレーチング(床面より4.7m上部)上で耐震強化工事の準備作業として作業エリアの養生を行っていた。

被災者は、他2名の養生作業員へ養生テープや針金等を渡す作業を担当していたが、養生テープを昇降口付近に落としたため、これを拾おうとした際に過って、グレーチングへ昇降するはしごの開口部から約4.7m下の床に墜落し負傷した(推定)。(添付資料-4-1:時系列(事象(4))、添付資料-4-2状況図(事象(4)))

3. 原因究明に向けた調査

原因究明に当たり、現地調査及び工事関係者への聞き取りによる事実確認を実施し、背後要因図による分析を実施した。(添付資料-5-1～5-4:背後要因図(事象(1)(2)(3)(4)))

主な事実確認は以下のとおり。

(1) 仮設エレベータ引き込まれ事象

- ・ 作業班長は電源OFFであることを確認しないまま作業を継続した。

- ・ 地上の監視人は上部の作業状況が掴めずE V電源OFFの必要性を把握できなかった。
 - ・ 被災者は作業班長が地上と連絡しE V電源をOFFにしたと認識していた。
 - ・ 作業班長は地上の監視人に伝えるトランシーバーを持っていなかった。
- (2) タワークレーン補強材はさまれ事象
- ・ 被災者は養生シートに視界が遮られて吊荷先端が見えなかった。
- (3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象
- ・ 作業当日は、被災者（作業班長（午後））を含め関係者（元請工事担当者、一次企業の工事担当者、作業班長（午前）、作業員）が全て参加し、ミーティングを行った。その後一次企業の工事担当者、作業班長（午前及び被災者）、作業員が参加しKYを実施したが、クレーンによる転倒防止が行われる前提で実施していたことから「転倒」に対する危険は想定されなかった。
 - ・ 作業要領書に基づき安全事前検討会を実施していたが、一連の作業で実施した場合はクレーンによる転倒防止処置が施されるため、具体的に要領書へ記載する必要性を問題点として抽出されなかった。
 - ・ 一次企業の工事担当者は弁の転倒防止処置が必要か確認したが、作業班長の判断で作業が継続された。
- (4) はしご昇降口墜落事象
- ・ 仮設養生を実施したが、昇降設備としての機能を優先し、昇降口正面は養生しなかった。
 - ・ 標準的な作業に対する事前検討会では落下のリスクを抽出していたが、当該作業については、作業の過程を含めて開口部作業としての認識が不足していたため、開口部作業に関するKYを実施していなかった。
 - ・ 元請工事担当者・一次企業の工事担当者は事前に現場を確認し、開口部の一部養生をさせるなどの指摘はしていたが、現場で十分な指摘をしきれなかった。

また、すべての事象において、当社は、元請工事担当者、作業班長などが、それぞれに期待される役割に応じた業務を的確に実施していることの確認が不足していた。

4. 事象発生の原因

(1) 仮設エレベータ引き込まれ事象

被災者は、仮E Vの電源がONの状態にも関わらず、安全带フックを仮E V本体(電動機吊上げ用の丸環)と仮E V扉枠に掛け、仮E Vカゴ上部に移動しようとした際に仮E Vが下降し、仮E V本体に取付た安全带と共に体が引っ張られて負傷した。

作業班長は、仮E Vの電源をOFFにする必要性を認識していたが、地

上の監視人に連絡するトランシーバーを持っていなかった為、クレーンオペレーターからの連絡で地上のスピーカーを介して、地上の監視人に仮E Vの電源をOFFにするよう依頼したが、地上の監視人に伝わらずに仮E Vの電源がONの状態であった。また、作業班長から、仮E Vの電源状態を確認する行為がなされなかった。作業班長自身も仮E Vの電源をONの状態です場として上方へ移動した。

(2) タワークレーン補強材はさまれ事象

被災者（作業班長）は、タワークレーン補強材を取り付けるため、足場内にてタワークレーンで吊り上げていた部材の介錯ロープを取ろうと、補強材が差し込まれる養生シート開口近傍の手摺りにつかまっていた。シート開口は小さく、補強材の動きを視認することができず、補強材が揺れた際に、左手人差指が揺れた吊り荷と手摺りの間に挟まれ負傷した。

被災者は、後工程での養生シートの復旧範囲を小さくしたいという意識から、吊り荷を受け取る養生シート開口部を小さくした状態（吊り荷を目視確認できない状況）で作業を実施した。

(3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象

被災者（作業班長）は、クレーンによる蒸気加減弁転倒防止がないまま当該作業を再開した際に、弁体・弁棒が転倒し弁体を支えていた被災者の右足が挟まれ負傷した。被災者は、午後から当該作業に加わりトルク確認作業を転倒防止をせず実施した。なお、これまでの経験からトルク確認作業で蒸気加減弁が転倒するほど傾くことがなかったため実施可能と判断した。なお、当該元請では、作業手順の変更があっても再度TBM-KYを行う習慣がなかった。

また、一次企業の工事担当者は、転倒防止処置が必要ないか確認を行ったが、本作業に関して、当該担当者より経験を有する作業班長に対し、明確に指示できなかった。

(4) はしご昇降口墜落事象

被災者は、グレーチング（床面より4.7m上部）上で、養生テープを昇降口付近に落としたため、これを拾おうとした際に、はしご昇降口付近に移動し、当該開口部から約4.7m下の床に墜落し負傷した（推定）。

一次企業の工事担当者・作業班長は、当該昇降口は開口部として認識していたものの、昇降口から約1.5m離れる位置での作業のため、開口部作業場としての認識が不足し、墜落防止の安全措置を講じていなかった。なお、昇降口について墜落防止の安全措置（横バーの設置）について検討をしたが、昇降時に、はしご上で後ろ向きの姿勢で横バーを開閉しなければならぬと考え、逆に墜落の危険性があると判断し設置しなかった。

5. 各事象に対する対策

(1) 仮設エレベータ引き込まれ事象

a. 当社

- ・安全推進協議会にて事例を紹介し、類似災害の発生防止を周知する。
- ・仮E V電源停止を伴う作業がある場合は、仮E V電源停止の指示を作業予定表・防護指示書で確認する。

b. 元請

- ・安全監視人を増員し、監視体制を強化する。
- ・現場代理人直属の安全専任者を新たに配置し安全管理を強化する。
- ・工事関係者に仮E Vの安全機構に関する特別教育を実施する。
- ・仮E V電源停止が確実に実施されることを作業手順に明記して工事関係者に周知・再徹底する。
- ・作業班長全員に、トランシーバーを必ず所持させる。
- ・仮E Vの上下に電源状態を知らせるパトライトを取り付ける。

(2) タワークレーン補強材はさまれ事象

a. 当社

- ・安全推進協議会にて事例を紹介し、類似災害の発生防止を周知する。
- ・タワークレーン補強材取付作業がある場合は、養生シート撤去の指示を作業予定表・防護指示書で確認する。

b. 元請

- ・養生シート撤去が確実に実施されることを作業手順に明記（寸法・位置等）し工事関係者に周知・再徹底する。
- ・作業手順の打合せ（作業開始前）において、合図者を作業状態が確認できる位置に配置する。

(3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象

a. 当社

- ・安全推進協議会にて事例を紹介し、類似災害の発生防止を周知する。
- ・転倒防止が必要な重量物等の作業がある場合は、転倒防止の指示を作業予定表・防護指示書で確認する。

b. 元請

- ・作業の進捗状況により当初予定（TBM-KY時等）から作業手順及び作業員に変更が発生した場合は、その都度TBM-KYを実施する。
- ・転倒防止が必要な作業を特定し、転倒防止が確実に実施されることを作業要領書に明記して工事関係者に周知・再徹底する。
- ・本事象について作業員に周知するとともに元請工事担当者、一次企業の工事担当者等、作業班長へそれぞれの責任と役割について再教育を実施する。

(4) はしご昇降口墜落事象

a. 当社

- ・安全推進協議会にて事例を紹介し、類似災害の発生防止を周知する。
- ・当該昇降口については、墜落防止用の改造を実施する。
- ・類似箇所について洗出しを行い、必要に応じて改造、表示札の掲示、滑り止めなどの墜落防止対策を計画的に実施していく。

b. 元請

- ・アクセスルート及び作業エリア近傍に昇降口がある場合は、開口部としての安全対策（囲い／手摺り／覆い、安全帯の使用等）を実施する。
- ・作業エリアを確認し、現場でTBM-KYを実施する。
- ・重大災害（高所・重量物移動・閉所等）に至る恐れのある作業の開始前には、元請の災害防止担当者が現場を確認し、安全の指導を行う。

6. 作業安全の再確認の実施

前述した個別事象に対する対策を実施していくことに加え、人身災害が所内で頻発したことを踏まえて、発電所全体として作業安全を確保するための再確認作業を実施した。実施事項の概要は以下の通り。

(1) 第1回目の再確認（10月3日（土）に開始）

不安全な行為による人身災害が連続して発生したため、5号機での「蒸気加減弁転倒はさまれ事象」が発生した10月2日（金）の夕刻、発電所内の全ての作業を一旦停止した。その上で翌3日（土）の朝に構内全ての元請の責任者を集め、当社経営層も交えた会議を開催して5号機での「蒸気加減弁転倒はさまれ事象」を中心に最近の災害事例を周知し、発電所の現状と問題点、危機感を共有し安全確保を要請した。その後、全ての作業を対象に、作業の安全確保に着目した作業手順のレビュー等の再確認を実施した。具体的な実施事項は以下の通り。

a. 実施内容

①災害の状況と問題点の周知（元請・作業班長・作業員が実施）

- ・発生した災害の状況と問題点を各作業班長、作業員に伝達し共有する。

②作業手順の確認（元請・作業班長・作業員が実施）

- ・上記事象を踏まえて、要領書／手順書の読み合わせを行う。
- ・リスクアセスメントや、もし手順をスキップした場合のリスク想定等に基づくKYを実施する。

③元請工事担当者と当社工事監理員による実施状況の確認（当社工事監理員、元請が実施）

元請工事担当者及び当社工事監理員が、それぞれの作業について上記①②の実施内容を確認し、当該作業が安全に実施できる手順になっていることを確認する。

④現場安全の再確認（元請・作業班長・作業員で実施）

実際の作業を開始するに当たり、現場で4Sの状況確認、KYを実施することで、作業現場の安全が確保されていることを確認する。

b. 実施結果

上記の手順に従って、作業班毎に、かつ全ての作業を対象に、作業手順及び現場の再確認を実施した。

(2) 第2回目の再確認（10月7日（水）に開始）

上記（1）で示した作業手順の再確認を実施し、作業を再開した直後の10月6日（火）に、1号機において「はしご昇降口墜落事象」が発生した。この事象が発生した要因のひとつとして、現場に不安全箇所が存在していたことが考えられたため、3日（土）以降に実施していた上記作業手順の再確認とKYは、作業現場の潜在的な危険箇所の除去という観点では必ずしも十分ではなかったことが懸念された。

このことにより、災害が発生した10月6日（火）の夕刻に再度所内の全ての作業を停止し、作業現場の不安全箇所の除去という観点から再点検を行うこととした。

具体的な実施内容は以下の通り。

a. 実施内容

全工事に関して、緊急に現場に出向き、以下の内容を実施する

①元請内の事例周知（元請が実施）

元請責任者から、工事担当者・災害防止担当者に最近の災害事例を周知する。

②元請から作業員への事例周知（元請・作業班長・作業員が実施）

各作業の元請工事担当者から、各作業毎に作業班長・作業員全員に最近の災害事例を周知する。

③現場での不安全箇所・不安全状態の確認、是正（元請・作業班長・作業員が実施）

元請工事担当者・作業班長・作業員全員で現場に出向き、各作業現場（作業班毎）で不安全箇所・不安全状態について以下の通り徹底的に確認及び是正する。

→作業手順／施工要領書を頭に入れ、作業開始から作業完了までに予想される不安全箇所・不安全状態を事前に是正

→予想できない現場の変化がある場合には、変化の都度、不安全箇所・不安全状態を確認・是正

④チェックシートを用いた現場確認（当社工事監理員・元請が実施）

上記③が終了した現場に対し、当社工事監理員が元請工事担当者とともに作業現場に出向き、当社のチェックシートを用いて不安全箇所・不安全状態がないことを確認する。不安全箇所・不安全状態が残されていた場合には、是正措置を講じる。

⑤ TBM-KY（当社工事監理員・元請が実施）

以上の全てが終了し、安全に作業ができる状態であることが確認された現場について、作業を再開するにあたっては、当社工事監理員立ち会いのもと TBM-KYを実施する。なお、その際、当社工事監理員は、最近の災害事例及びその教訓を直接伝達し、安全に対する一層の意識高揚をはかる。

なお、10月7日（水）以降、新たに着手する工事及び作業を開始する場合は、当面上記③④⑤を実施することとした。

b. 実施結果

所内約800箇所（10月14日（水）時点）の作業現場において、当社工事監理員及び元請工事担当者による現場の確認（上記④）を完了し、大きな災害につながるような現場の不安全箇所、不安全状態が無いことを確認した。なお、10月8日（木）、9日（金）の両日には本店から約30名の応援者が当該確認作業に適宜同行し、当事者以外の客観的な視点での確認も行った。

なお、これらの確認作業を通じて見出された潜在的な危険箇所については、注意箇所への表示、段差、突起等へのトラテープ表示等の是正、改善策を講じている。

(3) 追加の再確認（10月11日（日）に開始）

10月6日（火）の1号機での「はしご昇降口墜落事象」を担当した元請については、現場の作業安全の確保が十分でない懸念があったことから、上記の（2）a. で示した③「現場での不安全箇所・不安全状態の確認、是正」及び④「チェックシートを用いた現場確認」に加えて、当該元請と当社による特別合同パトロールを実施し、作業当事者以外の客観的な視点からも作業現場の状況確認を行った。

a. 実施内容

①実施時期

主に10月11日（日）の終日かけて行った。一部は翌12日（月）にも実施した。

②特別合同パトロール実施者と体制

当該元請については、当所の人員に加えて、現場の管理、作業安全の確保等に関する経験が豊富な人員（約20名）が本社等から集まってパトロールに加わった。当社についても当所の人員の他、本店より10名の応援を得て実施した。

パトロールは当社と当該元請の人員の両方で構成される班を作り、各班で作業現場を手分けして確認した。

③パトロール対象とした作業

当該元請の担当する作業のうち、上記の（2）a. で示した④「チェックシートを用いた現場確認」まで終了した全ての作業現場を対象とした。

④パトロールの実施内容

パトロールでは、それぞれの作業現場において以下のような内容を実施した。

- ・各現場において、当該作業現場の状況や、現場安全確認で見出された問題点や改善策を把握した上で、現場の安全確認が適切に終了し、不安全箇所がないことを再確認する。
- ・更に、これまでの経験も活用した別の視点、より客観的な視点で作業現場を観察し、現場の当事者が気づかないような不安全箇所がないか、見落とされている潜在的なリスクはないか、を確認する。
- ・パトロールでの気づき事項については、推奨策を提示する。

b. 実施結果

対象とした全ての作業現場（約300箇所）に対して、特別合同パトロールを実施した結果、大きな災害につながるような不安全箇所・不安全状態は確認されず、現場の作業安全を確保するために必要な対応がとられていることを確認した。また、本パトロールにおいて推奨された、現場の安全性を向上するのに有効な気づき事項については、作業を開始する前に改善措置を実施することとした。なお、このように作業当事者以外の客観的な視点から現場を確認する行為は、気づきにくい現場の問題点を見つける上で有効と考えられることから、当該元請以外の元請においても今後適宜実施することとした。

(4) その他の実施事項

上記の再確認の他、作業安全確保の観点で以下の対応を実施し、問題点の共有と作業安全確保に向けた意識の向上を図った。

- ・元請への期待事項の伝達
5号機での「蒸気加減弁転倒はさまれ事象」が発生した翌日の10月3日（土）の朝、構内全ての元請の責任者に対して、当社本店の経営層より直接、元請への期待事項を伝えた。
- ・原子力・立地本部長メッセージの発信
 - ・10月6日（火）、作業安全確保に向けた当社の強い意思と元請各社への期待事項に関する原子力・立地本部長のメッセージを、臨時の安全推進協議会にて元請の代表者に伝達し、さらに10月9日（金）には、同メッセージを記載したチラシを構内の元請に配布し、広く意識の共有を図った。
 - ・10月8日（木）、本店において臨時の「原子力安全・品質検討会」を急遽開催し、当社及び主要な元請の経営層の間で、作業安全に関する取り組みについて議論を行うとともに、原子力・立地本部長より元請各社に対し、安全確保の徹底を依頼した。
- ・作業班長の役割について再確認
1号機において「はしご昇降口墜落事象」が発生した翌日の10月7日（水）に所内において臨時の安全推進協議会を開催し、元請に対して作業班長の役割に関する当社の期待事項を発信した。その後、各元請において作業班長への意識付けと再教育を実施することとしている。

7. 共通要因分析による原因抽出と対策

7. 1 共通要因分析

それぞれの災害に対する直接の再発防止策は実施しているものの、至近で作業員の負傷が頻発していることを踏まえ、これらの共通する特徴を洗い出すこととした。

共通する特徴を洗い出すにあたっては、m-SHELモデルを使用し、「管理・組織風土」「ソフトウェア」「ハードウェア」「環境」「コミュニケーション」「人間自身」の6つの要素に分け、整理を行った。

対象は、至近に発生した「仮設エレベータ引き込まれ事象」「タワークレーン補強材はさまれ事象」「蒸気加減弁転倒はさまれ事象」「はしご昇降口墜落事象」の4件を代表事例として分析を行った。(添付資料-6)

分析においては、事象毎の災害報告書を確認するとともに、追加の聞き取り調査も行った結果、基本となる業務の体制、仕組み等は確立しているものの、結果として重大な人身災害が発生している共通要因として、次の改善点を抽出した。

(1) 現場での危険予知の弱さ

作業班は、危険予知活動(KY活動)を作業の開始に先立ち実施しているものの、その日の現場の状況を適切に把握し、現場で想定されるべき危険について十分に抽出することができていなかった。

【もととなる事実関係】

- ・「仮EV」：元請は、作業員に対する「EVの使用に関する取り決め」を徹底していなかった。
- ・「タワークレーン」：元請は、作業環境の詳細を把握していなかった。
- ・「CV転倒」：作業手順に変更があっても作業前に再度TBM-KYを行う習慣がなかった。
- ・「墜落」：開口部作業に関するKYを実施していなかった。
- ・「墜落」：元請工事担当者、一次企業の工事担当者、作業班長は、作業者の立ち位置から約1.5m離れており、落ちないと思った。

(2) 作業班長の業務遂行時の弱さ

(2-1) 元請工事担当者／災害防止担当者との関係不足

作業班長は、作業班の安全管理を担っており、当日の現場の状況に応じて方法の変更を行っているが、元請工事担当者／災害防止担当者と相談せずに判断し、その結果、その事象が重大な人身災害に至る要因となっていた。

【もととなる事実関係】

- ・「仮EV」：作業班長は「トランシーバーで連絡する」とした手順を元請に相談せずに変更した。
- ・「仮EV」：作業班長は、EV電源OFFの安全処置をEV扉「開」で代替することについて元請に相談せずに変更した。
- ・「仮EV」：作業班長は、元請に相談せずに「EVの中から昇降」ではなく「E

Vの外から昇降」した。

- ・「C V転倒」：元請（災害防止担当者）は安全処置としてクレーンで吊ることを明確な指示として出していなかった。
- ・「C V転倒」：作業班長は元請の工事担当者、災害防止担当者と相談せずに作業手順を変更できると思った。

（2－2）作業班長の判断の誤り

作業班長自身の行動に対して不安全な状態が発生した際は、元請工事担当者／災害防止担当者が指示・指導し、その状態を改善すべきであったができなかった。

【もととなる事実関係】

- ・「仮E V」：元請と上部の監視人は作業班長が上部に移動するのを見過ごした。
- ・「タワークレーン」：上部の監視人は、被災者に吊り荷の高さが適切でないことを注意しなかった。
- ・「タワークレーン」：上部の監視人は、被災者が吊り荷と手摺りの間に手をおいていることを注意しなかった。
- ・「C V転倒」：元請工事担当者は作業班長を止めることができなかった。
- ・「墜落」：元請工事担当者・一次企業の工事担当者・作業班長が現場で指摘しきれなかった。

（3）重大災害を防止するためのバリアの弱さ

災害防止責任者は、事前検討会、TBM-KY等を通じて、危険を抽出・予知させ、その処置を講じさせている。処置は講じているものの、その日の現場の状況や変化に対し、単一処置では、結果として機能せず、バリアとして機能しなかった。

【もととなる事実関係】

- ・「仮E V」：安全が確認できるまでE Vの使用を禁止させるという役割を元請は地上の監視員に与えていなかった。
- ・「タワークレーン」：介錯ロープで揺れを止めるだけでなく、接触を避けられる位置で止めることをしなかった。
- ・「C V転倒」：要領書に作業途中にクレーンを外すということまで想定したリスクを考えていなかった。
- ・「墜落」：養生しないことに対する代替手段として安全帯の使用を考えなかった。

（4）当社の元請に対する指導の弱さ

当社は元請に対し、重大な人身災害等が発生しないよう安全対策仕様書を定め、要求しているが、元請においてどのように要求事項の実現がなされているか、十分に管理することができていなかった。また、不安全な現場に対して、元請へ注意喚起することができていなかった。

7. 2 元請の事例調査

当所は耐震補強工事を中心とした復旧工事を継続しており、それに伴い通常のプラント定期検査以上に多くの元請、作業員（元請約50社、作業員約9千人）の協力を得ながら、作業を行っている。

平成21年度、当所においては12件の人身災害発生しているが、12件の人身災害を元請毎にわけると7社（最大で1社3件）となり、比較的集中していることがわかる。その一方、当社は各元請に対して作業安全に関して、同じ内容を要求事項としている。

以上の点を鑑み、今年度の12件の災害と関係のない元請（代表で3社）の安全管理に関する取り組み・考え方は参考になると考え、ご意見を伺うこととした。その結果、特に今後の再発防止対策を考える上で有益と思われる情報として次の事項が得られた。

①特にリスクとなりえるポイント

- ・“仮”という単語がつくときは危険要素と考え、特に注意を払っている。
（例. 仮設電源、仮設足場、仮置）
- ・本作業は誰もが注意を向けているが、人身災害は、“準備・片づけ”の段階で発生することが多い。本作業はみんなが注目するが、“準備・片づけ”は意外と注目されず、目配りが行き届かないことがある。

②リスクを低減するためのポイント

- ・安全は、各プロセスに落とし込まれ、それを繰り返し実施することが重要と考えている。
- ・直接的な活動でいうと、“作業班が、現場でKY活動を実施すること”だと思う。
- ・元請としても、作業班長とのコミュニケーションを十分にとり、その日の作業のリスクを考えながら、参加するKY活動を決定し、指導している。
- ・あわせて、単純に指導をするのではなく、各作業員が安全について考えるようにし向けている。

7. 3 共通要因分析による再発防止対策

共通要因分析から得られた教訓として、「現場での危険予知の弱さ」「作業班長の業務遂行時の弱さ」「重大災害を防止するためのバリアの弱さ」「当社の元請に対する指導の弱さ」の4点について弱さがあったことを確認した。

また、元請の方からいただいた良好事例となるご意見を参考にしつつ、次の対策を実施する。

(1) 危険予知活動の強化

当社は、元請に対し、TBM-KY活動を要求しているが、基本行動を徹底するという観点から、具体事項として次の2点を追加する。

- ・作業班は、他の危険要素が無い限り、当日の作業現場（準備作業を含む）の状況を現場で確認し、KY活動を実施すること。

- ・ 元請工事担当者又は災害防止担当者は、KY活動を実施させるにあたり、災害のリスクを考慮した上で、強化すべきKY活動を選定・決定し、現場にて直接指導すること。

(2) 作業班長の業務遂行時の環境向上

作業班長がその職務を適切に遂行できるよう、元請は次の事項を徹底する。

- －災害防止責任者は、手順書の作成、事前検討会の実施、TBM-KYの実施等を通じて、確実に履行すべき安全処置を明示し、作業班長に認識させる。
- －作業班長は、作業実施にあたって手順、工程などの変更が生じた際は、元請工事担当者と協議のうえ作業継続の判断を行い、再度TBM-KYを実施する。また、作業にあたって疑問が生じた際は、適宜元請工事担当者と相談する。

(3) 重大災害防止のための安全処置の強化

災害防止責任者は、事前検討会、TBM-KY等を通じて、危険作業における重大災害防止の処置を講じるにあたっては、必ず2つ以上の処置を検討させ、講じさせる。

また、災害防止担当者は、準備作業開始前に現場を確認し、不安全箇所がないことを確認する。

(4) 当社による元請への現場管理の強化

当社は、元請に対して、上記の対策を通じて、作業を実際に行っている現場で、ルール通り作業が行われているか、不安全行為、或いは危険の芽がないかを確認させ、いかに安全が確保されるかを事前検討会、TBM-KY等を通じて把握するよう指導する。

当社工事監理員は、上記のことが実施されていることを事前検討会や日常の工事管理で確認する。

8. 今後の取り組み

当社としては、今回の対策を着実に実施し、一定の期間の後、その定着状況を確認していくこととする。

人身安全確保の取り組みに「ゴールはない」との認識を持ち、原子力発電所におけるあらゆる人身災害発生に対するリスクの低減のために、当社及び元請が行う安全管理について、社内委員会での検討や外部の専門家の指導を踏まえながら継続的な改善に取り組むこととする。

以 上

添 付 資 料

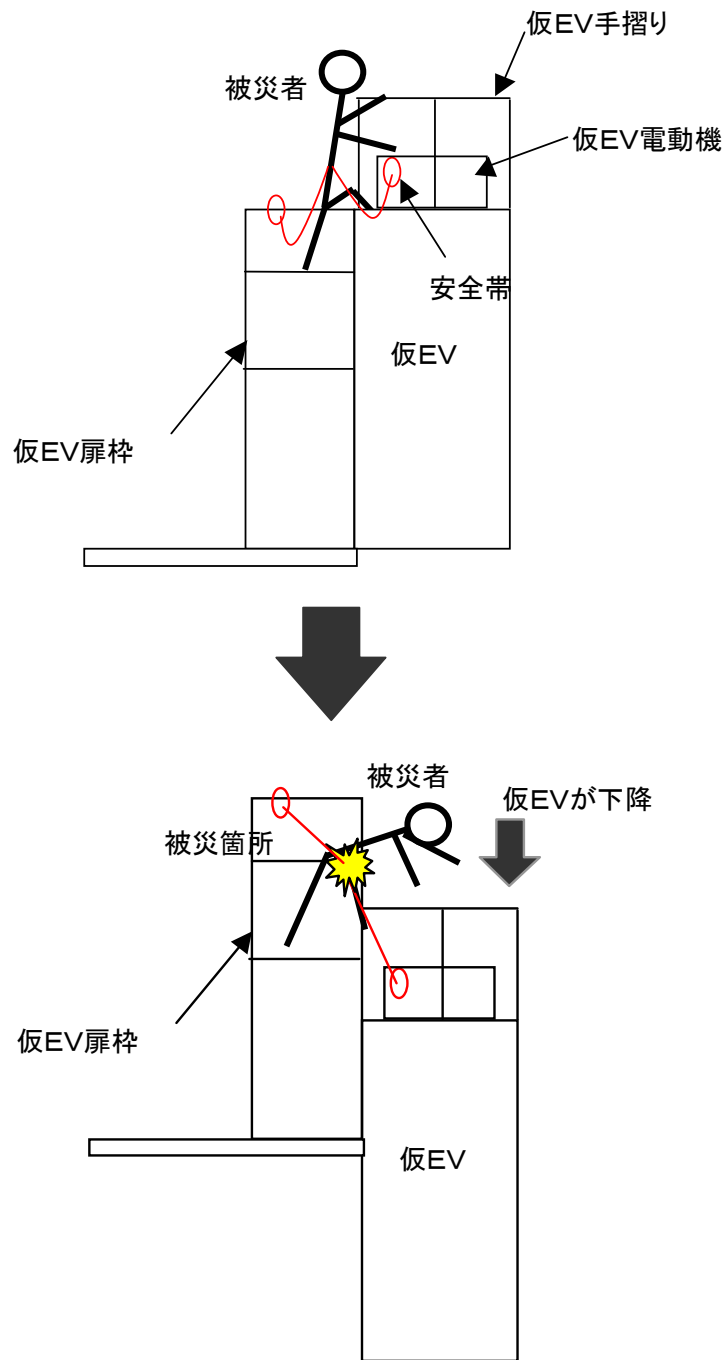
- 添付資料－1－1：時系列（事象（1））
- 添付資料－1－2：状況図（事象（1））
- 添付資料－2－1：時系列（事象（2））
- 添付資料－2－2：状況図（事象（2））
- 添付資料－3－1：時系列（事象（3））
- 添付資料－3－2：状況図（事象（3））
- 添付資料－4－1：時系列（事象（4））
- 添付資料－4－2：状況図（事象（4））
- 添付資料－5－1：背後要因図（事象（1））
- 添付資料－5－2：背後要因図（事象（2））
- 添付資料－5－3：背後要因図（事象（3））
- 添付資料－5－4：背後要因図（事象（4））
- 添付資料－6：発生した人身災害に共通する特徴

(1) 仮設エレベータ引き込まれ事象

○災害発生時の時系列（平成21年9月30日（水））

- 8:00 朝礼、体操
- 8:05 TBM
- 8:15 現地KY
- 8:30 作業開始
- 9:20 災害発生
- 9:25 中央制御室へ連絡
- 9:26 主管Gへ連絡
- 9:44 健康管理室看護師現場着応急手当
- 10:25 市内病院へ搬送
- 11:10 市内病院着
- 11:20 整形外科にて処置開始
- 12:30 左内転筋（大腿）・腰部・右膝挫傷（10/5退院）

(1) 仮設エレベータ（仮EV）引き込まれ事象



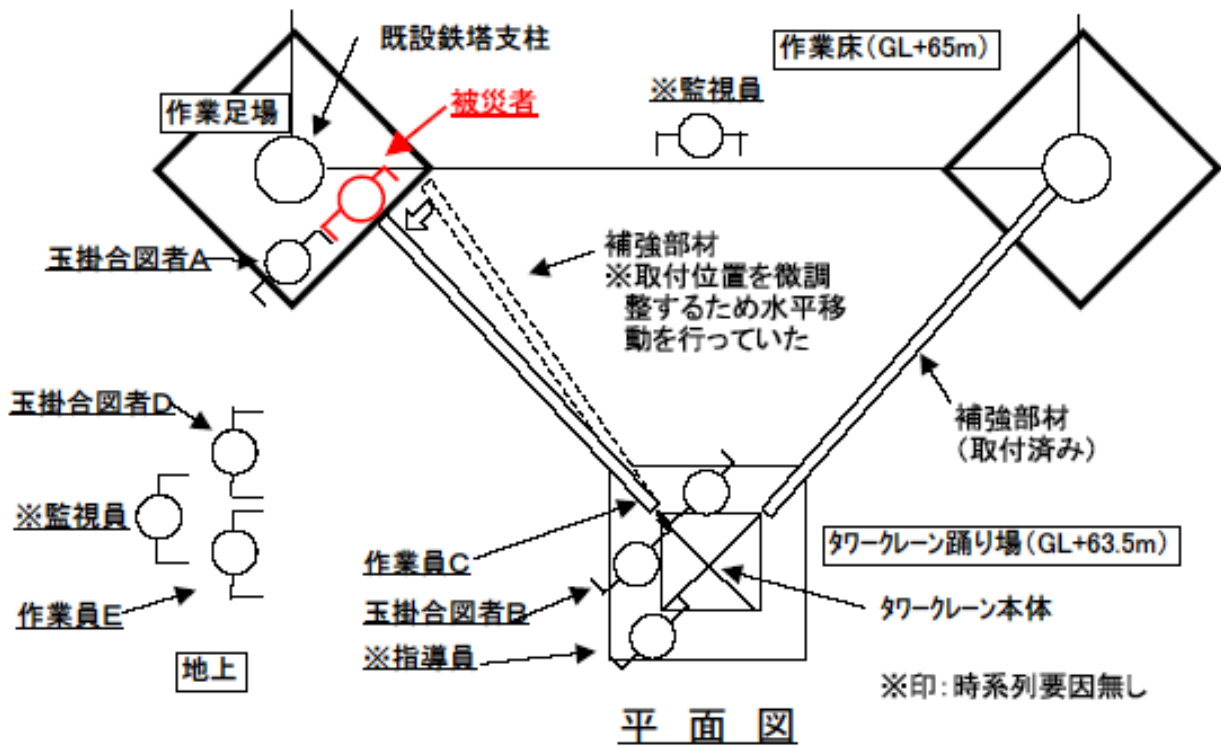
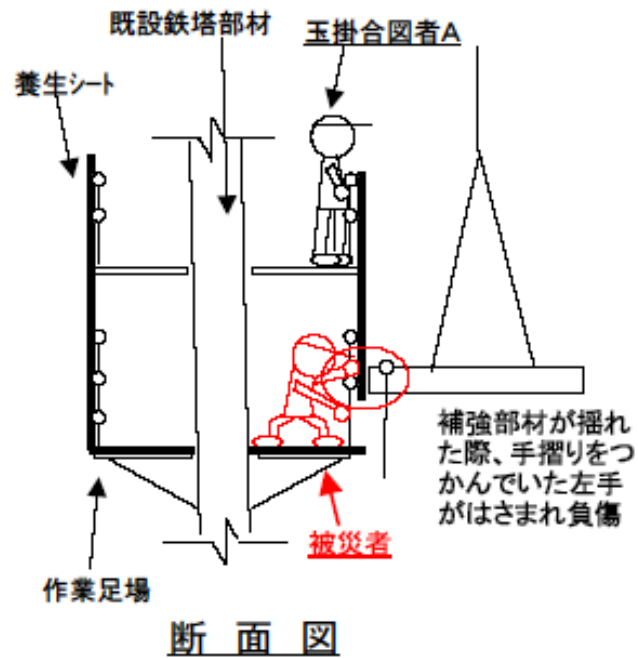
状況図

(2) タワークレーン補強材はさまれ事象

○災害発生時の時系列（平成21年9月30日（水））

- 7:00 朝礼、体操、TBM—KY実施
- 7:30 作業開始
- 10:00 災害発生
- 10:11 中央制御室へ連絡
- 10:35 健康管理室着、診察開始
- 10:58 診断終了。市内病院に向かう
- 11:27 市内病院到着
- 11:40 診察開始
- 12:00 治療開始
- 12:40 治療終了

(2) タワークレーン補強材はさまれ事象



状況図

(3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象

○災害発生時の時系列（平成21年10月2日（金））

- 8:40 主要弁作業のTBM-KYを現場作業員4名にて実施
- 9:50 午前中の作業開始
- 10:50 #4蒸気加減弁の弁体組立後、横置き（仮置き）
- 11:00 午前中の作業終了、退城
- 13:40 午後の作業開始
- 13:50 #4蒸気加減弁の弁体を起立し、クレーン取外、段取替え
- 14:00 クレーンにて#2蒸気加減弁の弁体を起立し、ストローク計測準備
- 14:15 #4蒸気加減弁のバルブキャップ締付ボルトトルク確認開始
- 14:20 頃 災害発生（#4蒸気加減弁の弁体転倒、被災）
- 14:21 中央制御室へ連絡（救急車の要請）
- 14:55 応急処置室入室、応急処置
- 15:17 市内病院へ救急車で搬送
- 15:35 市内病院に到着
- 15:43 診察開始
- 16:02 開放骨折と診断
- 16:34 右脛骨骨幹部開放骨折と診断

(3) 蒸気加減弁転倒はさまれ事象



被災者



蒸気加減弁体・弁棒

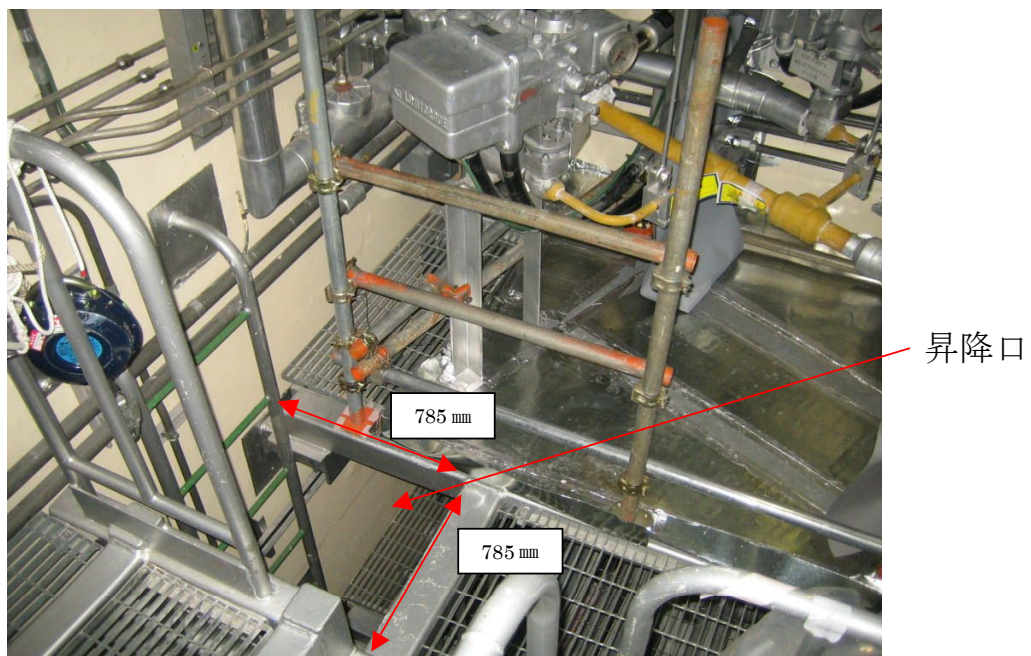
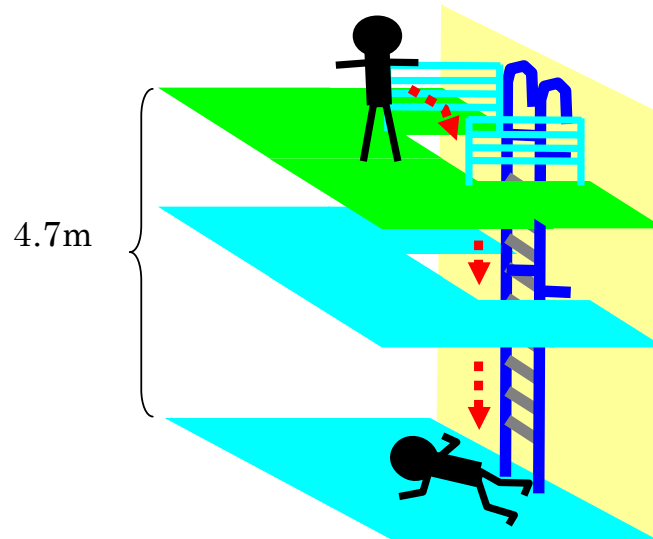
状況図

(4) はしご昇降口墜落事象

○災害発生時の時系列（平成21年10月6日（火））

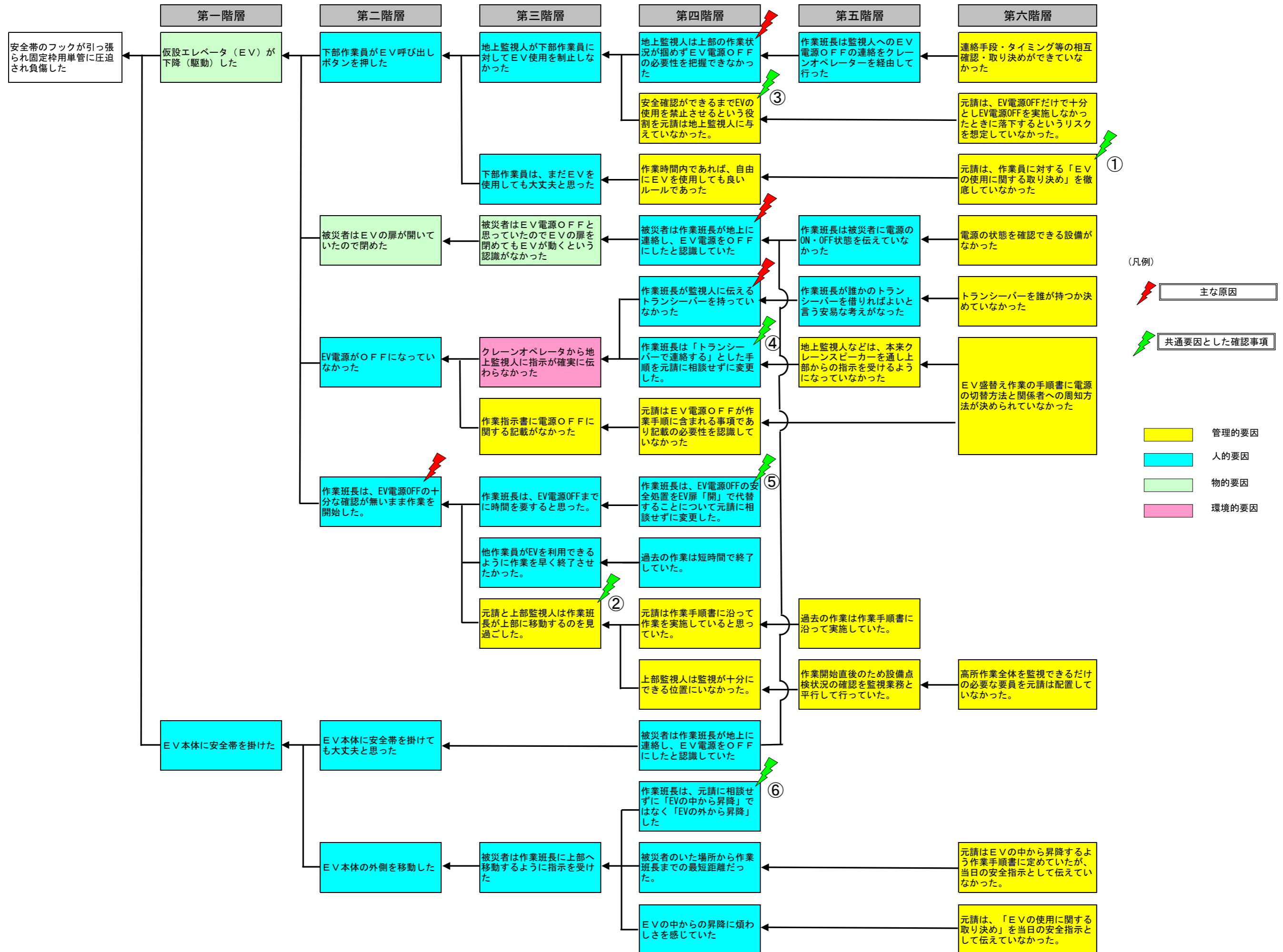
- 7:30 体操、朝礼、TBM-KY
- 8:30 現場へ移動
- 9:00 午前中の作業開始（別の現場における足場組立作業）
- 11:10頃 午前中の作業終了、退城
- 12:30 事務所にて現場配置確認、TBM-KY後現場へ移動
- 13:15 午後の作業開始
- 15:05 災害発生
- 15:07 中央制御室へ連絡
- 15:11 救急車要請
- 15:35 現場応急処置室に搬送
- 15:45 救急車到着
- 15:54 市内病院へ救急車で搬送
- 16:32 市内病院に到着し、頭部のCT撮影
- 17:51 検査終了
- 17:55 病院より「右頭蓋骨骨折、急性硬膜外血腫」との連絡

(4) はしご昇降口墜落事象

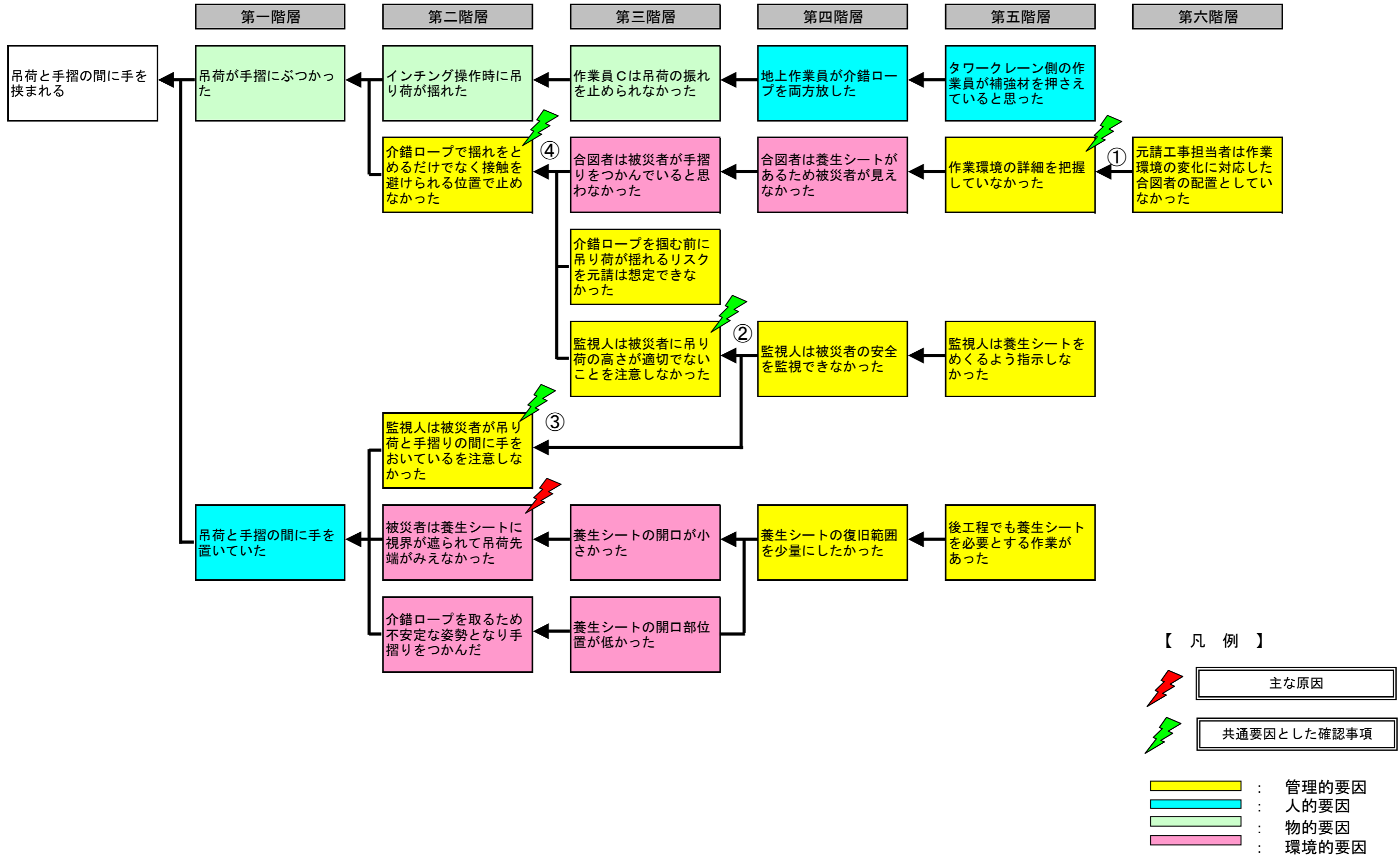


状況図

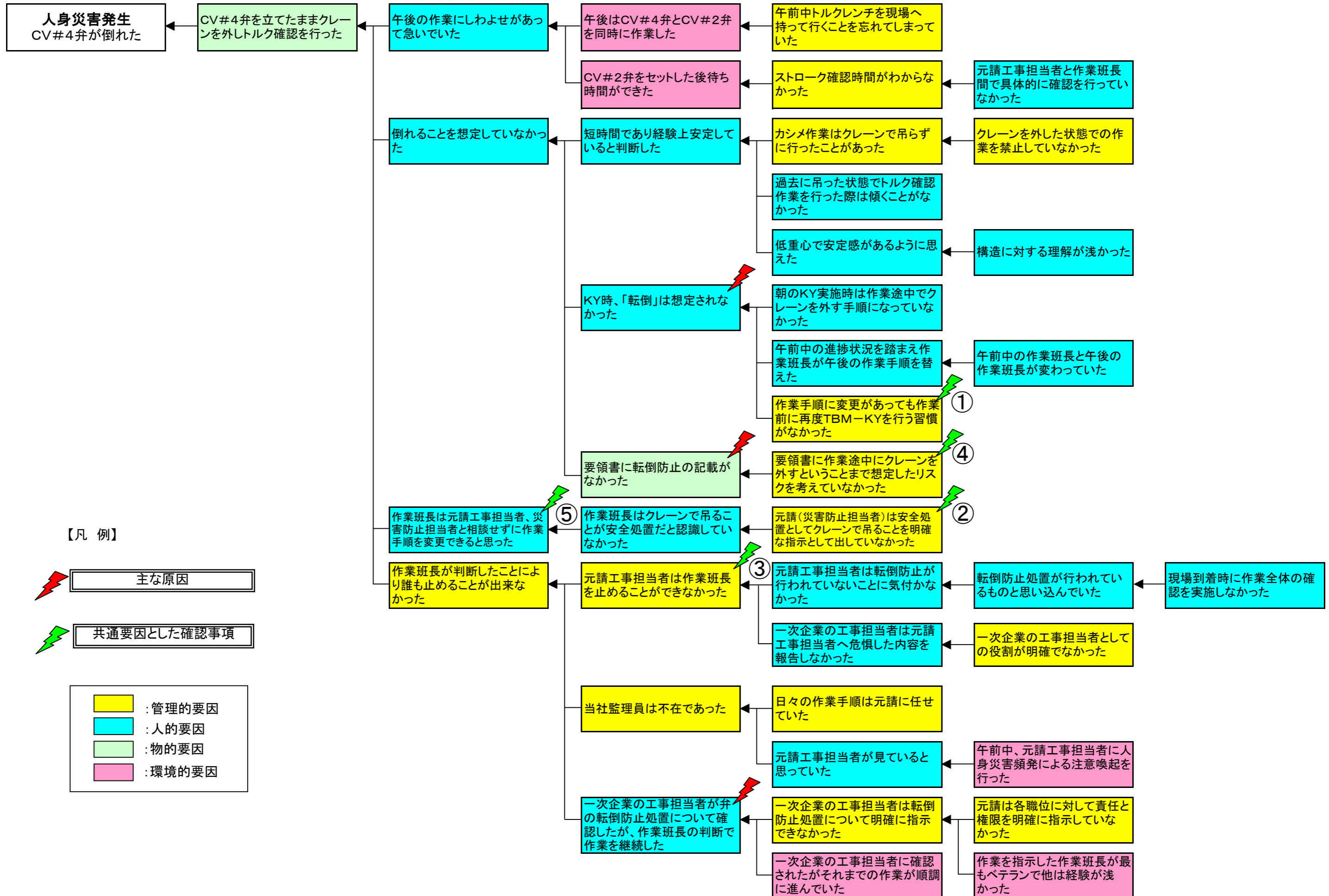
背後要因図



背後要因図



背後要因図



【凡例】

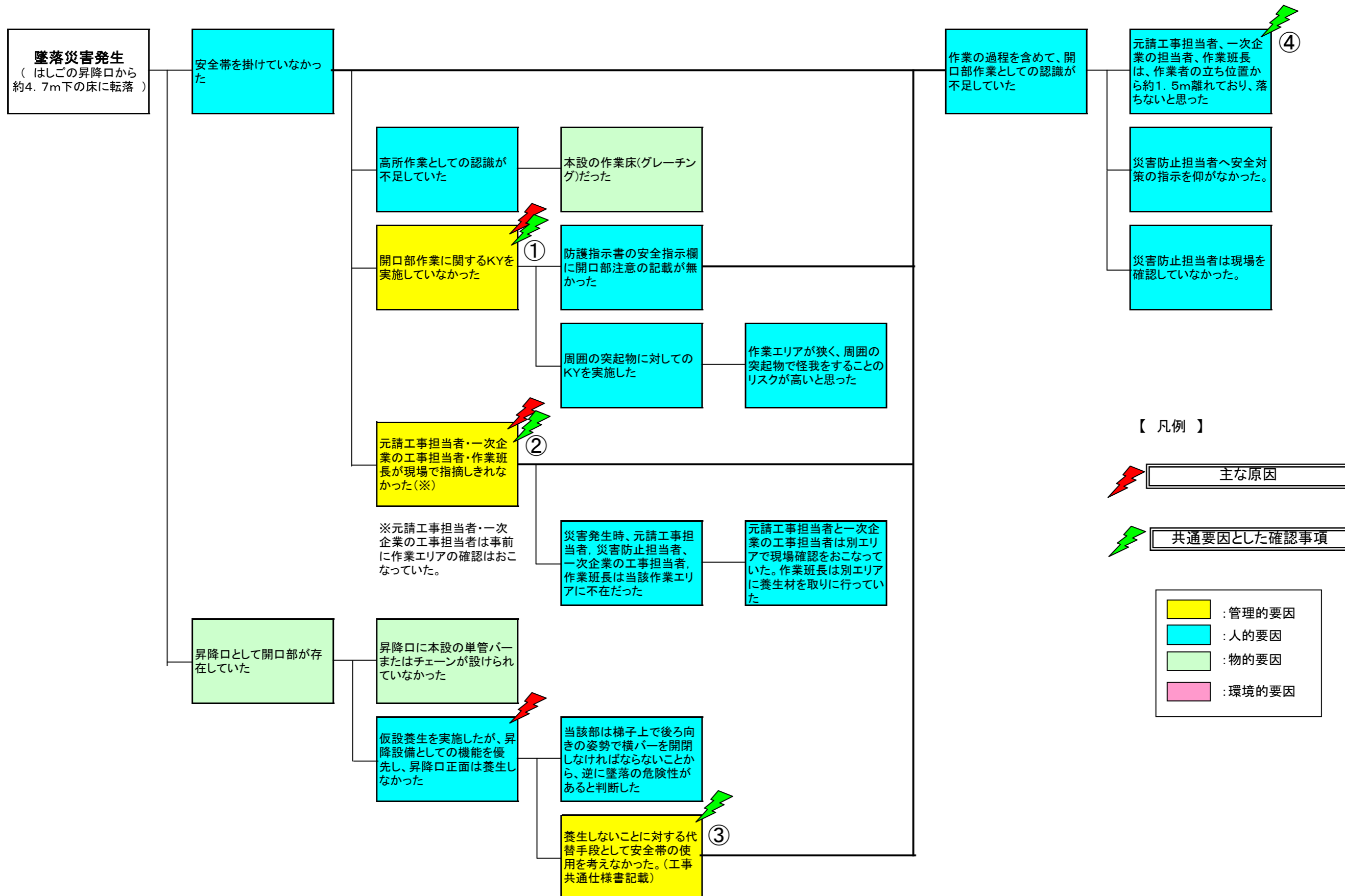
⚡ 主な原因

⚡ 共通要因とした確認事項

- : 管理的要因
- : 人的要因
- : 物的要因
- : 環境的要因

はしご昇降口墜落事象

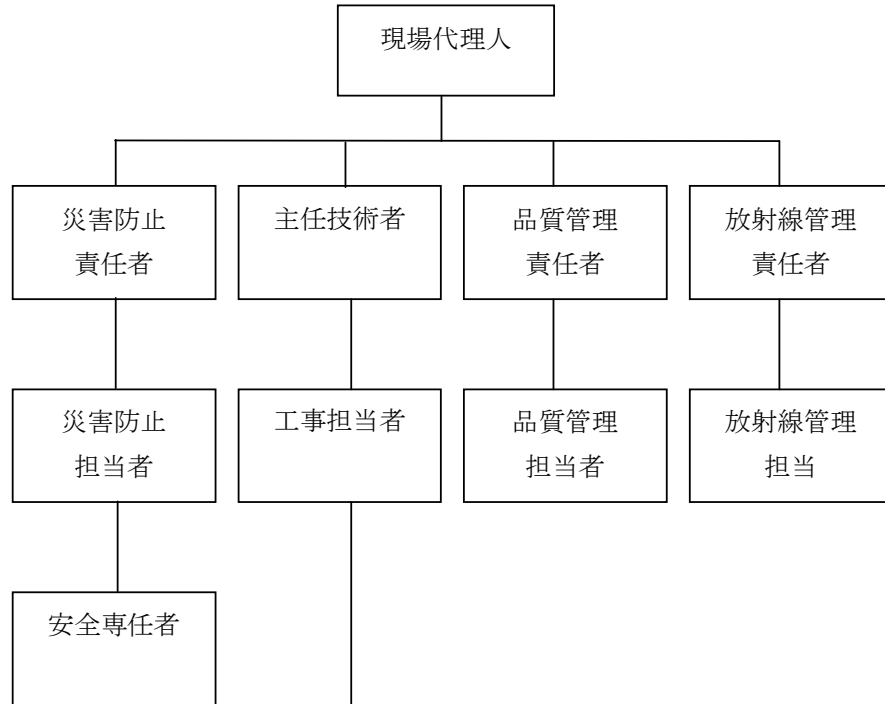
背後要因図



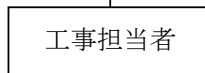
発生日	発生場所	事象概要	作業種別	M 管理、組織風土	S ソフトウェア	H ハードウェア	E 環境	L コミュニケーション	L 人間自身
H21年 9月30日	4号機 屋外	仮設エレベータ上部へ移動の際、エレベータが下降して左足太股付け根部を圧迫し負傷した。	・準備作業 ・3H(仮設EV工事そのものが初めての工事)	①元請は、作業員に対する「EVの使用に関する取り決め」を徹底していなかった。【分析(1)】 ②高所作業全体を監視出来るだけの必要な人員を元請が配置していなかったことから、元請と上部監視人は作業班長が上部に移動するのを見過ごした。【分析(2-2)】 ③元請は、EV電源OFFだけで十分としEV電源OFFを実施しなかったときに落下するというリスクを想定していなかったことから、安全が確認できるまでEVの使用を禁止させるという役割を地上監視員に与えていなかった。【分析(3)】	・仮設EV工事の作業手順書に電源の切替方法と関係者への周知方法が決められていなかった。	なし	なし	・作業班長は作業員に電源のON・OFF状態を伝えていなかった。 ・作業班長は監視人へのEV電源OFFの連絡を、クレーンオペレータを経由して行ったがクレーンオペレータから地上監視人に指示が確実に伝わらなかった。	④作業班長は「トランシーバーで連絡する」とした手順を元請に相談せずに変更した。【分析(2-1)】 ⑤作業班長は、EV電源OFFの安全処置をEV扉「開」で代替することについて元請に相談せずに変更した。【分析(2-1)】 ⑥作業班長は、元請に相談せずに「EVの中から昇降」ではなく「EVの外から昇降」した。【分析(2-1)】
H21年9月 30日	1/2号機 屋外	作業員は、タワークレーン補強材を取り付けるため、足場内にてタワークレーンで吊り上げていた部材の介錯ロープを取ろうとした際、左手人差指が揺れた吊り荷と手摺りの間に挟まれ負傷した。	準備作業	①元請は、作業環境の詳細を把握していなかった。【分析(1)】 ②監視人が養生シートをめくるよう指示せず、被災者の安全を監視できなかったことから、被災者に吊り荷の高さが適切でないことを注意できなかった。【分析(2-2)】 ③監視人は、被災者が見えなかったため、吊り荷と手摺りの間に手をおいていることを注意できなかった。【分析(2-2)】 ④元請が、介錯ロープを掴む前に吊り荷が揺れるリスクを想定できなかったことから、介錯ロープで揺れを止めるだけでなく、接触を避けられる位置で止めることをしなかった。【分析(3)】	なし	なし	・養生シートが邪魔で吊り荷の介錯ロープが掴めなかった。	なし	・後工程でも養生シートを必要とする作業があった。 ・養生シートの復旧範囲を極力小さくしたかった。 ・手摺りと荷の間に手を置いていた。
H21年 10月2日	5号機 タービン建屋	弁組立て作業中、弁体が倒れ、床面との間に右足がはさまれ負傷した。	・本作業 ・3H(作業手順・作業員を変更した)	①作業手順に変更があっても作業前に再度TBM-KYを行う習慣がなかった。【分析(1)】 ②元請(災害防止担当者)は安全処置としてクレーンで吊ることを明確な指示として出していなかった。【分析(2-1)】 ③一次企業の工事担当者としての役割が明確でなく、一次企業の工事担当者が、元請工事担当者へ危惧した内容を報告しなかったことから、元請工事担当者は作業班長を止めることができなかった。【分析(2-2)】 ④要領書に作業途中でクレーンを外すということまで想定したリスクを考えていなかった。【分析(3)】	施工要領書に転倒防止処置の記載がなかった。	なし	なし	なし	⑤作業班長は、クレーンで吊ることが安全処置だと認識していなかったことから、元請工事担当者、災害防止担当者とは相談せずに変更できると思った。【分析(2-1)】
H21年 10月6日	1号機 原子炉建屋	火気養生実施中に、養生テープを落としたため拾おうとした際に、足を滑らせ昇降口の開口部から墜落し負傷した。	・準備作業 ・3H(当該エリアはほとんど入ることがない[久しぶり])	①開口部作業に関するKYを実施していなかった。【分析(1)】 ②元請工事担当者・一次企業の工事担当者・作業班長が現場で指摘しきれなかった。【分析(2-2)】 ③災害防止担当者が現場を確認しておらず、元請工事担当者も、災害防止担当者へ安全対策の指示を仰がなかったことから、養生しないことに対する代替手段として安全帯の使用を考えなかった。【分析(3)】	なし	・昇降口に本設の単管バーまたはチェーンが設けられていなかった。	なし	なし	④元請工事担当、一次企業の工事担当者、作業班長は、作業員の立ち位置から約1.5m離れており、落ちないと思った。【分析(1)】

工事体制

【元請】



【一次企業】



【二次企業】

