

伊方発電所における
クレーン付きトラックの転倒について

平成 3 1 年 3 月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所におけるクレーン付きトラックの転倒について

2. 事象発生の日時

平成31年 1月18日 8時00分

3. 事象発生の設備

敷地造成工事*1現場で使用するクレーン付きトラック

*1 敷地造成工事

安全対策設備や安全対策用の資機材などを置くための敷地（約7000m²）を造成する工事

4. 事象発生時の運転状況

1号機 平成28年5月10日運転終了（廃止措置期間中）

2号機 平成30年5月23日運転終了（第23回定期検査中）

3号機 通常運転中（電気出力921MW）

5. 事象発生の状況

1月18日8時00分、伊方発電所構内の敷地造成工事現場で、クレーン付きトラックが転倒した。

転倒したクレーン付きトラックについては、当日（1月18日）にワイヤーで固定し斜面への転落防止措置を行い、安全かつ確実に復旧作業（クレーン付きトラックを起こす作業）が行えるよう作業手順の作成やクレーン付きトラックの復旧実績の豊富な業者の手配などを行い、1月29日に復旧し、1月30日に発電所構外（協力会社（下請）社有地）へ搬出した。

なお、本事象による作業員の負傷等はなく、プラント運転への影響および周辺環境への放射能の影響もなかった。

（添付資料－1、2）

6. 事象の時系列

1月18日

7時40分 作業前ミーティング*2を開始

7時59分 クレーン付きトラックによる鉄筋荷降ろし作業を開始

8時00分 荷降ろし作業直後、クレーン付きトラックが転倒

8時18分 協力会社（元請）が現場確認

8時20分 協力会社（元請）から当社に連絡

9時30分～10時00分 当社社員が現場確認

1月29日

転倒したクレーン付きトラックを復旧して発電所構内に仮置き

1月30日

クレーン付きトラックを発電所構外（協力会社（下請）社有地）に搬出

*2 作業前ミーティング

協力会社（下請）の作業責任者、作業員間で作業指示書^{*3}を使用して、当日の作業内容の確認および危険予知活動を行うこと

*3 作業指示書

工事の主要な作業の内容、作業予定時間、安全上の注意事項などを協力会社（下請）が記載し、協力会社（元請）が確認して四電へ提出する書類であり、当該作業に関わる関係者全員が内容を共有するものである。なお、作業前ミーティング時に協力会社（下請）の作業責任者、作業員間でも使用する

7. 調査結果

伊方発電所構内の敷地造成工事現場で、クレーン付きトラックが転倒した要因に関し、聞き取り調査等を行った。

(1) 作業状況

当日（1月18日）の作業は、7時50分頃から法面コンクリート^{*4}の打設準備を行い、8時30分から法面コンクリートを120m³打設する作業であった。

クレーン操作者は、7時50分頃、法面コンクリート打設用資機材の準備のため、EL78m盤にクレーン付きトラックを駐車し、コンクリート打設に使用する資機材を人力にて荷降ろし後、クレーン付きトラックにて段取り鉄筋^{*5}（直径約13mm、長さ4mを200本、直径約10mm、長さ4mを50本、計250本、約0.9t）の荷降ろしに取り掛かった。なお、アウトリガーについては荷降ろし方向である車両左側のみ全張り出ししたうえで、左側、右側とも堅固な路面にしっかりと設置させていた。

クレーン作業計画書^{*6}では、段取り鉄筋をクレーン付きトラックの横（作業半径3.5m、定格荷重^{*7}1.03t（吊り具重量0.03t含む））のEL78m盤に仮置きする計画であった。その後、別のクレーンで資材置き場（EL74m盤）に荷降ろしを行う予定であった。

段取り鉄筋の荷降ろし作業については、クレーン操作者、荷受け者、2名で行っていた。

クレーン操作者は、荷受け者に対して、段取り鉄筋の荷降ろしすることを告げ、計画していた仮置き場（作業半径3.5m、EL78m盤）より遠い資材置き場（作業半径約8m、定格荷重0.4t（吊り具重量0.03t含む））のEL74m盤で荷受けするよう指示し、すべての段取り鉄筋約0.9tを吊った状態でクレーンのブーム^{*8}を最大約10mに伸ばして、ブームを水平に約40度に回転させたところ、クレーン付きトラックが転倒した。

（添付資料－1、2）

- * 4 法面コンクリート
敷地造成のために掘削した斜面を保護するコンクリート
- * 5 段取り鉄筋
コンクリート打設前に組み立てる型枠の固定用の鉄筋であり、協力会社（下請）が手配し、必要に応じて使用するもの
- * 6 クレーン作業計画書
協力会社（元請）独自のもので、移動式クレーンを使用する場合、作業前日までにクレーンの配置、作業半径、定格荷重、作業における注意事項などを、協力会社（下請）が記載し、協力会社（元請）が承認するもの
- * 7 定格荷重
ブームを有するクレーン等で、ブームの傾斜角および長さに応じて負荷させることができる最大の荷重
- * 8 ブーム
クレーン部の竿の部分で、油圧シリンダーで伸縮するタイプと接続ピンでつないで長さを変えるタイプのものがある。（転倒したクレーン付きトラックのブームは、油圧シリンダーで伸縮するタイプのもの）

（2）聞き取り確認

クレーン操作者によると、段取り鉄筋の荷降ろしにあたり、過去に同じ場所で段取り鉄筋（約0.31t）を作業半径9.3m、定格荷重0.33t（吊り具重量0.03t含む）で、計画とは異なるEL74m盤の資材置き場に直接荷降ろしした実績があった。

今回は、段取り鉄筋の見た目から前回よりも重量が少し重いと感じたが、EL78m盤に設置されていた転落防止用の手すりが、コンクリートポンプ車の駐車スペースを確保するため、資材置き場側に約1.3m移設されていたことから、ここへ駐車するとEL74m盤の資材置き場までのクレーンの作業半径が小さくできると考え、定格荷重の範囲内で直接EL74m盤の資材置き場に荷降ろしできると思ったとのことであった。また、荷重計^{*9}が付いていることを知らず、吊り荷重量の確認もしなかった。

作業責任者（協力会社（下請））は、クレーン操作者が前日に段取り鉄筋を荷台に積み込んだクレーン付きトラックで帰宅しているのを見かけていたため、段取り鉄筋の荷降ろし作業を行うことは予測していたが、いつ行うか把握しておらず、荷降ろし場所から約40m離れた法面コンクリート打設場所で打設準備をしており、クレーン付きトラックが転倒するまで気が付かなかった。

協力会社（元請）職員は、法面コンクリート打設作業を監視するためにクレーン付きトラックの転倒現場付近にいたが、準備作業^{*10}については作業指示書に記載されていなかったため、段取り鉄筋の荷降ろし（クレーン作業）を知らなかった。

*9 荷重計
吊り上げる荷重を検出する計器

*10 準備作業
協力会社（下請）が手配する資機材（段取り鉄筋など）等の仮置き作業など

(3) 作業管理

作業指示書、作業前ミーティング、作業体制の観点から調査した。

a. 作業指示書

法面コンクリート打設作業については作業指示書に記載していたが、今回のような協力会社（下請）が必要に応じて手配する荷降ろし作業（準備作業）については記載していなかった。

b. 作業前ミーティング

当日（1月18日）は、作業責任者、作業員間で法面コンクリート打設作業の作業前ミーティングを行った。

作業責任者は、クレーン操作者に準備作業については任せていたため、作業前ミーティング時に他の作業員に段取り鉄筋の荷降ろしがあることを周知しなかった。

c. 作業体制

法面コンクリートの打設作業は、作業責任者、作業員6名、安全監視員の計8名と打設作業の監視をする協力会社（元請）職員1名であった。

段取り鉄筋の荷降ろし作業は、上記の作業員6名のうち2名（クレーン操作者1名、荷受け者1名）であった。

なお、作業体制については、クレーン操作者と合図者（荷受け者）を配置していたため、クレーン等安全規則上問題ない。

(添付資料-3)

(4) クレーン付きトラックの仕様・性能および点検状況

a. 仕様・性能

製造年：平成16年

車両：4 tトラック

クレーン荷吊り能力：最大2.9 t

ブームの長さ：最大10 m

荷重指示計^{*11}付

荷重計（0～2.9 t）付

定格荷重（吊り具重量0.03 t含む）：

10mブーム（アウトリガー最大張り出し時）

（側方、後方領域）

作業半径 (m)	4.0以下	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.8
定格荷重 (t)	1.03	0.83	0.63	0.48	0.4	0.35	0.33

*11 荷重指示計

ブームの側面に取り付けられている装置であり、ブームを起伏させたときの角度とブームの長さごとに指示する位置が変わり、そのときの定格荷重を示すもの

b. 点検状況

点検周期：使用ごとに使用前点検を実施

点検内容：エンジン、ブレーキ、クラッチ、油圧装置、作業装置など

直近の点検結果：異常なし

使用前点検を当日（1月18日）に実施し異常なし。前回は1月14日に使用前点検を実施しており異常は無かった。

協力会社（下請）は、クレーン付きトラックを平成29年6月に購入（中古）しており、購入以降クレーン等安全規則第76条、第77条（定期自主検査）における1年以内ごとに1回の検査および1月以内ごとに1回の検査については、実施していなかった。

(5) 作業員の資質

クレーン付きトラックにて段取り鉄筋の荷降ろし作業を行ったクレーン操作者および荷受け者についての知識、体調の観点から検討を行った。

a. 知識

クレーン操作者は、伊方発電所で5年以上の経験があり小型移動式クレーン^{*12}運転技能講習修了者で、玉掛け^{*13}技能講習修了者である。

荷受け者は、伊方発電所で10年以上の経験があり、玉掛け特別教育修了者である。

*12 小型移動式クレーン

吊り上げ荷重1 t以上5 t未満の移動式クレーンをいい、移動式クレーン運転士免許を取得している者か、小型移動式クレーン運転技能講習修了者でなければ従事できない

*13 玉掛け

クレーンの吊り具に資機材を掛けたり、外したりする作業のことをいい、荷重1 t以上（1 t未満も含む）の玉掛けを行う場合は、玉掛け技能講習の修了者で、荷重1 t未満の玉掛けを行う場合は、玉掛け特別教育の修了者でなければ従事できない

b. 体調

作業員の体調は、作業開始前に確認しており、全員良好であった。また、近日の勤務状況においても、作業時間に問題はなく過重労働ではなかった。

(6) 作業環境

作業エリアにおける照度、騒音、作業場所および気象の観点から検討を行った。

a. 照度

作業に必要な照度は確保されていた。

b. 騒音

作業の妨げになる騒音はなく、円滑に作業できる状態であった。

c. 作業場所

勾配（4%程度）がついた道路上での作業であったが、クレーン付きトラックの操作に支障はなかった。また、工事車両以外の進入はなく、作業スペースは十分にあった。

d. 気象

作業場所周辺の気温は8℃程度であり、作業を行ううえで問題はなかった。また、風速は7～8 m/秒であり、転倒に対する直接的な原因ではないと思われる。

8. 推定原因

クレーン操作者の安全作業に対する意識が欠けていたため、クレーンのブームを最大に伸ばした状態での計画外作業を試み、吊り荷重量を確認することなく、定格荷重を超える重量の段取り鉄筋を吊り上げた状態でブームを回転させたことから、クレーン付きトラックのバランスが崩れ転倒に至った。

また、クレーン付きトラックでの段取り鉄筋の荷降ろし作業について、作業責任者および他の作業員は、作業指示書に記載がなく、作業前ミーティング時に周知がなかったことから、また、協力会社（元請）職員は、作業指示書に記載がなかったことから、作業内容を把握しておらず、クレーン操作者の計画外作業を止めることができなかった。

なお、クレーン付きトラックについて、定期自主検査を実施していなかったことについては、法令遵守、設備管理上問題があるが、使用前検査で異常の無いことを確認しており、今回の事象の原因ではないと推定する。

9. 対策

- (1) 今回のクレーン付きトラックの転倒原因である「定格荷重を超える荷重をかけてクレーンを使用する行為を禁止する」ことを作業要領書^{*14}に反映されるよう「伊方発電所作業要領書作成手引き」^{*15}を改定し改正内容を関係者に周知する。なお、クレーン付きトラックについて、「定期自主検査などの法令に基づく検査を実施し、異常がないことを確認したうえで使用する」ことを作業要領書に反映されるよう「伊方発電所作業要領書作成手引き」を改定し改正内容を関係者に周知する。

- (2) クレーン付きトラックで過負荷防止装置*16を具備しないクレーンを使用する場合は、転倒防止のため、クレーン操作者および荷受け者（玉掛合図者）は下記を遵守するよう「構内安全統一ルール*17」に記載する。
- ・吊り荷の仕様表または目測により、吊り荷の重量を確実に把握する。
 - ・吊り上げ時に、荷重計により吊り荷の重量を再確認する。
 - ・荷重指示計によりブームの傾斜角及び長さに応じた定格荷重を把握し、吊り荷の重量が定格荷重を超えていないことを確認して作業する。
- (3) 防災課長より、発電所所員および協力会社（元請）に対して計画外作業の禁止を周知・徹底した。なお、協力会社（下請）については、協力会社（元請）より周知・徹底を行った。
- (4) 協力会社（元請）や作業責任者、作業員が、準備作業を含めたすべての移動式クレーン作業について認識するため、作業指示書に上記作業を記載するよう「標準発注仕様書*18」を改定し改正内容を関係者に周知する。
- (5) 1月25日に社長が伊方発電所に出向き、所員および協力会社に基本的ルールの遵守などの訓示を行い、また本事象に関係する協力会社においても、2月2日に協力会社（元請）の経営層より作業員に対して、作業安全に関する訓話を行った。

*14 作業要領書

作業の実施にあたり、基本的な作業の流れおよび具体的な作業手順を記載したもので、協力会社（元請）および協力会社（下請）が作成し、当社が確認、受領して、作業実施前に当社と協力会社（元請）で読み合わせを行う

*15 「伊方発電所作業要領書作成手引き」

伊方発電所において実施する工事に関して、受注者が行う作業要領書作成時の反映すべき事項を示すとともに、当社の行う審査（承認）のチェックポイントを明確にして、適切な作業要領書を作成し運用することを目的とするもの

*16 過負荷防止装置

ブームの長さ、ブームの傾斜角および吊り荷の質量を計測し総合負荷を演算して、コンピューターに記憶させてある定格値と比較することで定格荷重に近づくと警報を発してクレーン操作者に注意を喚起するか、または定格荷重を超えると自動的にクレーンの作動を停止させる装置

*17 「構内安全統一ルール」

伊方発電所における安全管理を円滑に推進するため、作業安全、交通安全に関する共通のルールを定めたものであり、内容について協力会社（下請）まで教育する

* 1 8 「標準発注仕様書」

伊方発電所の安全確保に必要な製品および役務の調達（委託も含む）に関する発注仕様書の作成について定めたもので作業指示書の作成についても定めている。

以 上

添 付 資 料

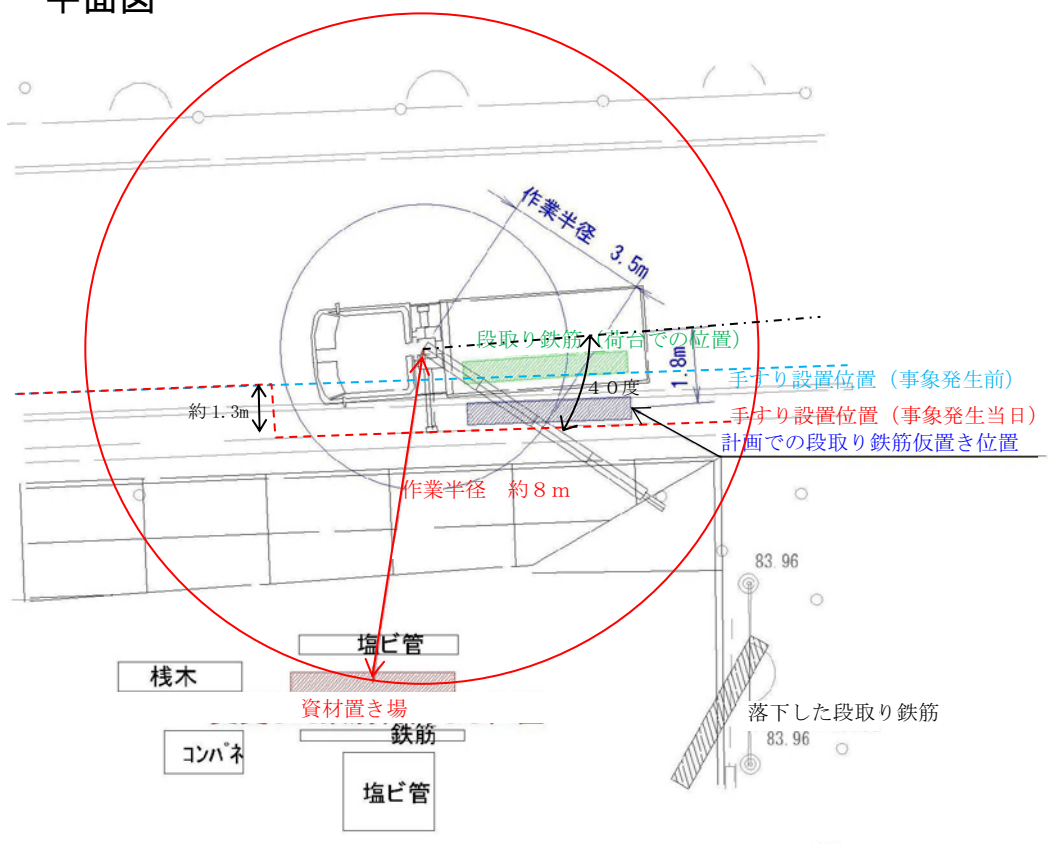
添付資料－ 1 クレーン付きトラック転倒前作業状況図

添付資料－ 2 現場状況写真（クレーン付きトラック転倒・段取り鉄筋使用例）

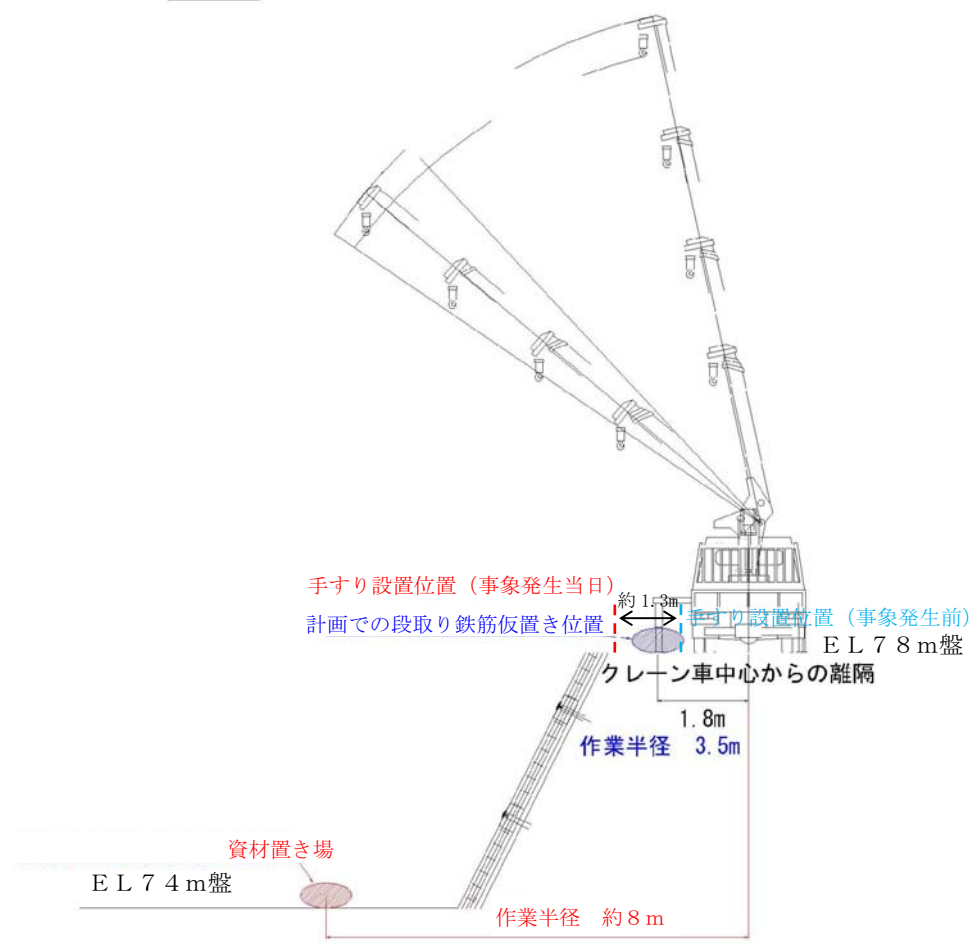
添付資料－ 3 当日の作業体制（法面コンクリート打設作業）

クレーン付きトラック転倒前作業状況図

平面図



断面図



現場状況写真

(クレーン付きトラック転倒)



(段取り鉄筋使用例)



当日の作業体制(法面コンクリート打設作業)

