

別添

伊方発電所における
工事用の鉄筋落下について

令和元年9月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所における工事用の鉄筋落下について

2. 事象発生の日時

令和元年 9月 6日 14時00分頃（確認）

3. 事象発生の設備

鉄筋ユニット^{※1}

※1. 鉄筋ユニット

鉄筋を、予め決められた間隔で格子状に組み立てしたもの

4. 事象発生時の運転状況

1号機 廃止措置中

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913MW）

5. 事象発生の状況

9月6日14時00分頃、伊方発電所構内の屋外で鉄筋ユニット吊り込み作業^{※2}中のところ、鉄筋が落下していることを当社社員が確認した。その後、同日16時00分落下した鉄筋を回収した。

なお、本事象による負傷者はなく、プラント設備への影響および環境への放射能の影響はなかった。

※2. 鉄筋ユニット吊り込み作業

クレーンを使用して、所定の位置に鉄筋ユニットを設置する作業

6. 事象の時系列

9月 5日（鉄筋ユニット組み立て作業）

8時30分頃 作業前ミーティング開始

8時40分頃 鉄筋ユニット組み立て作業開始

17時00分頃 鉄筋ユニット組み立て作業終了

9月 6日（鉄筋ユニット吊り込み作業）

8時30分頃 作業前ミーティング開始

8時50分頃 鉄筋ユニット吊り込み作業開始

13時45分頃 鉄筋が落下（協力会社より聞き取り）

13時55分頃 鉄筋が落下したことを元請会社が当社社員に連絡

14時00分頃 鉄筋が落下していることを当社社員が確認

16時00分 落下した鉄筋の回収完了

7. 調査結果

鉄筋ユニット吊り込み作業において鉄筋が落下した要因に関し、聞き取り調査等を行った。

(1) 作業体制

鉄筋工事の体制は、作業責任者1名、作業員7名、安全監視員1名、クレーン操作者1名の計10名であった。

そのうち、今回の鉄筋ユニット吊り込み作業については、上記の作業責任者1名（協力会社作業員（⑥））、作業員5名（協力会社作業員（①～⑤））、安全監視員1名（協力会社作業員（⑦））、クレーン操作者1名（協力会社作業員（⑧））の計8名の体制であった。

作業体制については、クレーン操作者と合図者（玉掛け^{※3}者）も配置しており、問題はなかった。

(添付資料-1)

※3. 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

(2) 作業状況

【9月5日（鉄筋ユニット組立て作業）】

- ・協力会社作業員（①～⑥）は、8時30分頃、作業前ミーティングを実施した。その際、作業責任者（協力会社作業員（⑥））は、協力会社作業員（①）に対し、鉄筋ユニット組み立てに係る作業手順として、鉄筋ユニットの吊りクランプ^{※4}取付け位置の縦列の鉄筋全数（3本）について、横列の鉄筋との交差箇所を全数結束^{※5}することを周知した。
- ・8時40分頃から、協力会社作業員（①～⑤）は、地組みヤード^{※6}の鉄筋地組み架台^{※7}にて鉄筋を敷き並べる作業を開始した。作業責任者（協力会社作業員（⑥））は、地組みヤードでの作業については協力会社作業員（①）に任せ、別エリアの鉄筋組み立て作業の指示・確認に向かった。
- ・協力会社作業員（②～⑤）は、鉄筋を敷き並べる作業を終了した後、外周部と中央部縦列の鉄筋の結束を行った。
- ・協力会社作業員（①）は、吊りクランプ取付け位置にマーキングを行った。その際、協力会社作業員（①）は、作業手順では鉄筋ユニットの吊りクランプ取付け位置の縦列の鉄筋全数（3本）について、横列の鉄筋との交差箇所を全数結束することとなっていることを認識していたが、外周部の全数結束位置と近いため当該縦列の全数結束は不要と考え、協力会社作業員（②～⑤）に当該縦列の結束は不要であると伝えた。
- ・作業責任者（協力会社作業員（⑥））は、地組みヤードでの作業は協力会社作業員（①）に任せていたため、鉄筋ユニットの結束状況を確認しなかった。

(添付資料-2)

【9月6日（鉄筋ユニット吊り込み作業）】

- ・協力会社作業員（①～⑥）は、8時30分頃、作業前ミーティングを実施した。
- ・協力会社作業員（①）は、13時30分頃、仮設構台^{※8}上で前日作成した鉄筋ユニットの吊り込み作業のためマーキングした位置に吊りクランプを取付けた。
- ・13時45分頃、鉄筋ユニットをクレーンにて建て起こし、吊り上げ、仮設構台からその下方にある作業エリアへ吊り込むため移動を開始したところ、吊っていた鉄筋ユニットの結束が破断し、仮設構台上に落下した。そのはずみで、11本の鉄筋が下方の作業エリアに落下した。
- ・本作業においては、クレーン作業の基本ルールを遵守し、クレーン許容荷重が10.6tに対し吊り荷重量は約4.6tであった。鉄筋落下時に作業員は、クレーン作業の基本ルール通り、吊り荷の下で作業を行っていなかったため、落下した鉄筋による作業員の負傷はなかった。

（添付資料－2）

※4. 吊りクランプ

鉄筋ユニットを吊り上げるため、縦方向の鉄筋を掴み固定するための玉掛用具

※5. 結束

縦方向の鉄筋と横方向の鉄筋を、番線でクロスに固定すること

※6. 地組みヤード

鉄筋を組み立てするための鉄筋地組み架台を設置するエリア

※7. 鉄筋地組み架台

鉄筋を組み立て易くするため、所定の間隔で溝を設けた鋼材の専用架台で、その溝に鉄筋を敷き並べることにより所定の間隔で鉄筋を配置できる

※8. 仮設構台

建設機械の作業スペースや工事用車両の通行、資材の仮置スペース等を確保するため、鉄骨等で構築されたステージ

（3）作業員の資質（力量）

クレーン操作者（⑧）は、クレーン運転歴26年、伊方発電所で9ヶ月の経験があり、移動式クレーン運転免許取得者である。

玉掛け者は、玉掛け歴17年、伊方発電所で3年の経験があり、玉掛け技能講習修了者である。

協力会社作業員（①）は、鉄筋工として19年の経験、伊方発電所で3年の経験がある。なお、玉掛け者と協力会社作業員（①）は同一人物である。

作業責任者（⑥）は、鉄筋工として31年の経験、伊方発電所で3年の経験がある。

8. 推定原因

- (1) 協力会社作業員 (①) は、作業手順では鉄筋ユニットの吊りクランプ取付け位置の縦列の鉄筋全数について、横列の鉄筋との交差箇所を全数結束することとなっていたが、外周部の全数結束位置と近いため当該縦列の全数結束は不要と考え、当該縦列の全数結束をしなかった。
- (2) 作業手順の指導・指示を行うべき作業責任者 (協力会社作業員 (⑥)) が、作業手順通りの作業となっていることを確認していなかった。また、元請会社が行う協力会社への監督・指導も十分でなかった。
- (3) 以上の結果、縦列の全数結束が不十分な状態で吊り込み作業が行われたことから、一部の結束部に過大な荷重がかかり、当該結束線が破断して、鉄筋が落下するに至ったものと推定される。

9. 対 策

- (1) 当該鉄筋ユニット吊り込み作業における対策
 - a. 当該鉄筋ユニット吊り込み作業 (以下、「当該作業」という。)に係る全ての協力会社に対し、今回発生した事象の重大性と作業手順遵守の重要性について周知した。 (9月9日～11日 実施)
 - b. 当該作業において、鉄筋ユニットの結束位置を示した看板 (表示板) を作成し、作業現場の関係者が見やすい場所に掲示した。 (9月11日 実施)
 - c. 当該作業において、作業責任者とは別に鉄筋ユニット責任者を選任し、作業責任者と鉄筋ユニット責任者による以下の作業管理を徹底する。
 - ・鉄筋ユニット責任者は、鉄筋の結束作業後に吊りクランプ取付け位置縦列の全数結束状態を確認し、チェックマーキングをする。
 - ・作業責任者は、吊りクランプを取付けた後に、吊りクランプが所定の位置に設置されていること、吊りクランプを取付けた縦列が全数結束されていることを確認し、上記とは別のチェックマーキングをする。また、元請会社は、確認を終えた作業責任者から連絡を受け、吊り込み前検査を実施する。
上記について作業手順書に反映のうえ、鉄筋ユニット責任者を選任した。 (9月11日 実施)
- (2) 他の作業における対策
 - a. 現在発電所に入構している全ての元請会社^{*9}に対し、入所時教育や作業手順書の読み合わせ時において、構内協力会社職員および作業に従事する作業員に対して、今回発生した事象の重大性を紹介するとともに、発電所構内における作業の重要性を認識し構内安全統一ルールに定める基本事項を遵守すること、作業手順を遵守することを周知徹底するよう要請した。 (9月11日 実施)

※9. 元請会社

当社が発注した工事の受注社

- b. 現在実施中もしくは実施予定の揚重作業（工事件数：47件）について、当該作業と同様な作業※10の有無について確認した結果、今後実施予定の作業において同様な作業が1件確認された。（9月10日 実施）

当該作業については、作業開始前までにチェック体制を含む安全管理体制の充実に努める。

※10. 同様な作業

揚重作業の基本ルール（クレーン等安全規則など）に追加するような特殊な安全対策を要求している作業

(3) その他の対策

- a. 防災課長より発電所員および構内協力会社に対し、今回発生した事象の重大性を紹介するとともに、発電所構内における作業の重要性を認識し構内安全統一ルールに定める基本事項を遵守すること、作業手順を遵守することを周知した。

（9月9日～11日 実施）

- b. 今後の作業手順書読み合わせ時などにおいて、作業の上での安全対策が確実に実施できる作業手順書となっていることを確認するとともに、安全対策の確実な実施について元請会社に注意喚起した。（9月11日 実施）

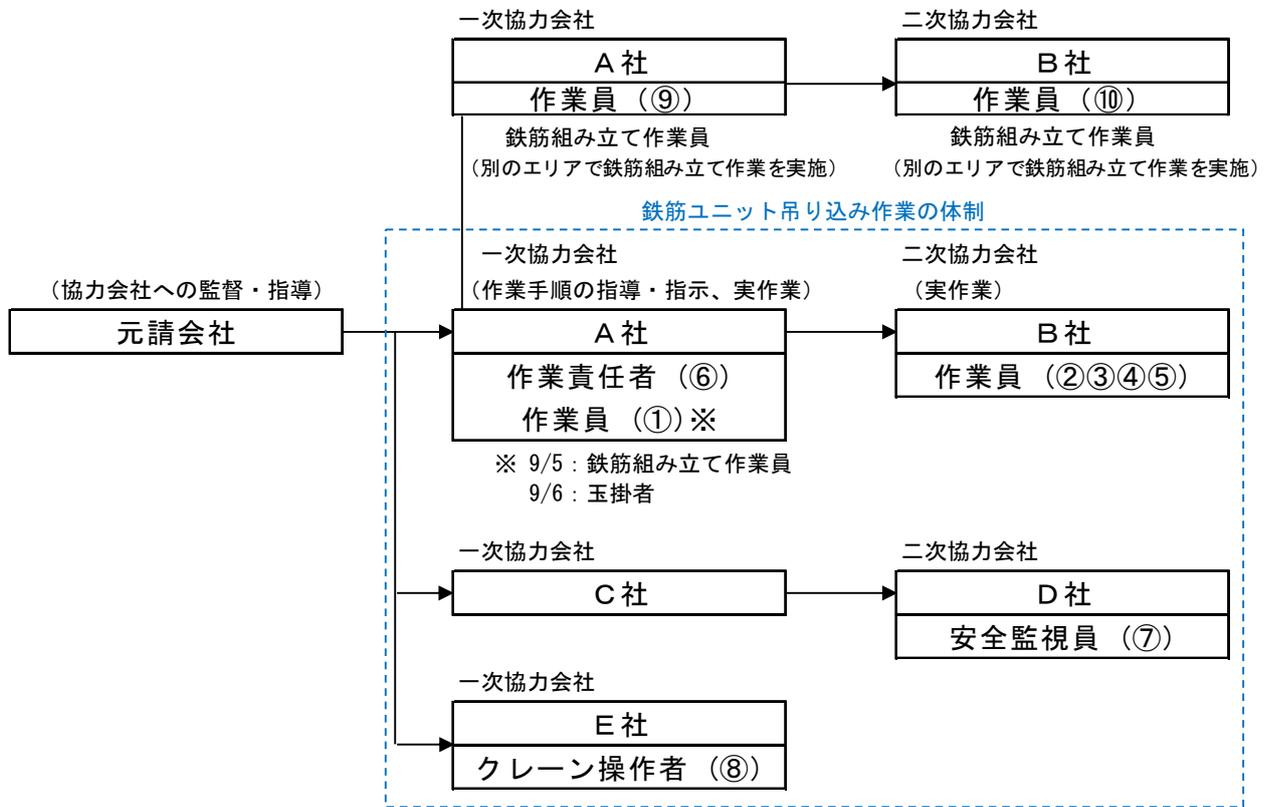
以上

添 付 資 料

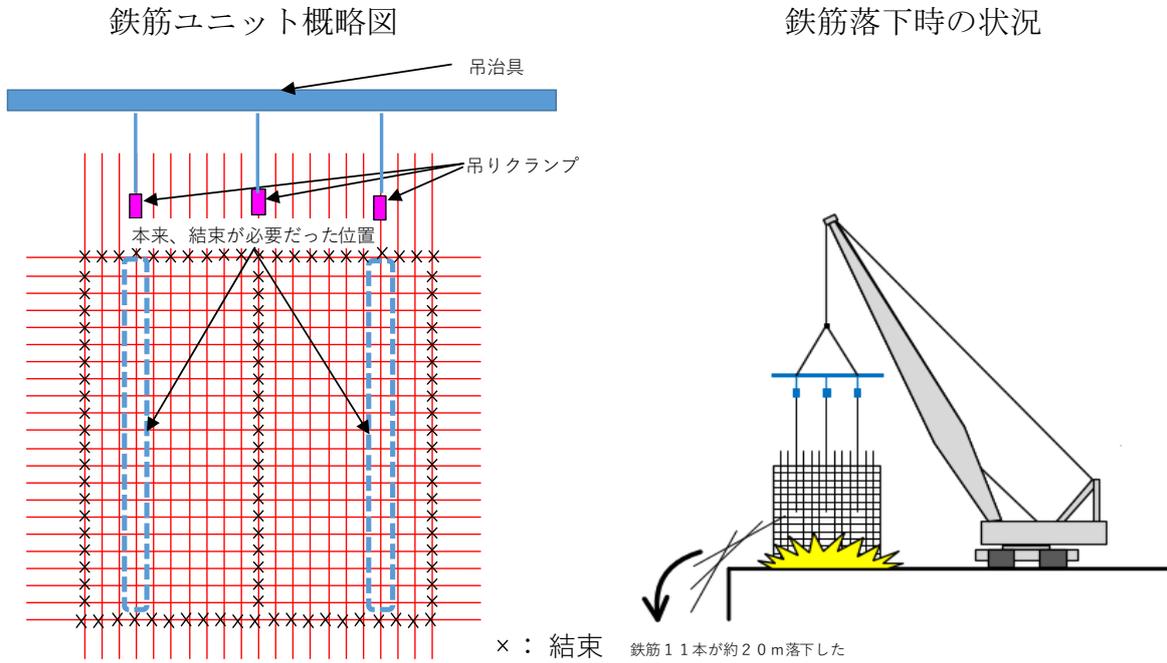
添付資料－ 1 鉄筋ユニット吊り込み作業当日の体制図

添付資料－ 2 鉄筋ユニット概略図、組み立て・設置フロー、鉄筋落下時の状況

鉄筋ユニット吊り込み作業当日の体制図



鉄筋ユニット概略図、組み立て・設置フロー、鉄筋落下時の状況



鉄筋ユニット組み立て・設置フロー

