

論文名 「変電所構内開閉所での作業時の安全対策について」
工事名 「畑薙第一水力発電所 154 k v L S 取替のうち土木工事」

地区名 島田地区
株式会社 グロージオ
西村 成一郎
現場代理人
技術者番号 344215

工事概要

工事場所	畑薙第一水力発電所 静岡県静岡市葵区田代 2 丁目 4-26
工期	2024 年 8 月 19 日～2025 年 1 月 17 日
発注者	中部電力パワーグリッド（株）
工事内容	154 kV L S 取替のうち土木工事
	・ 構内ダクト工 1 式
	・ 1 5 4 KV 母線 PD 基礎工 1 式
	・ 1 5 4 KV ガス遮断器基礎撤去工 1 式
	・ 産業廃棄物処理工 1 式

- ・ダクト：複数の電気ケーブルを安全にまとめて収納するための設備
- ・母線：発電所・変電所内で、電流から生じるすべての電流を受け、また外線に分電する線
- ・PD：抵抗やコンデンサによる分圧器（Potential Divider）
- ・ガス遮断器：電気を通しにくい絶縁性の高いガスを媒体として利用し、電流のオン・オフ操作を行う電気機器

1. 工事の目的

当該工事は、畑薙第一水力発電所構内の開閉所に於ける特別高圧電力設備機器の新設、移設をするための既設基礎撤去及び新設基礎設置を行う工事である。

又、同工事箇所において他業者による電気工事の施工もあり、本工事はこの同調作業として施工する条件であった。

【電気工事 工期：2024 年 9 月 2 日～2025 年 5 月 16 日】

位置図

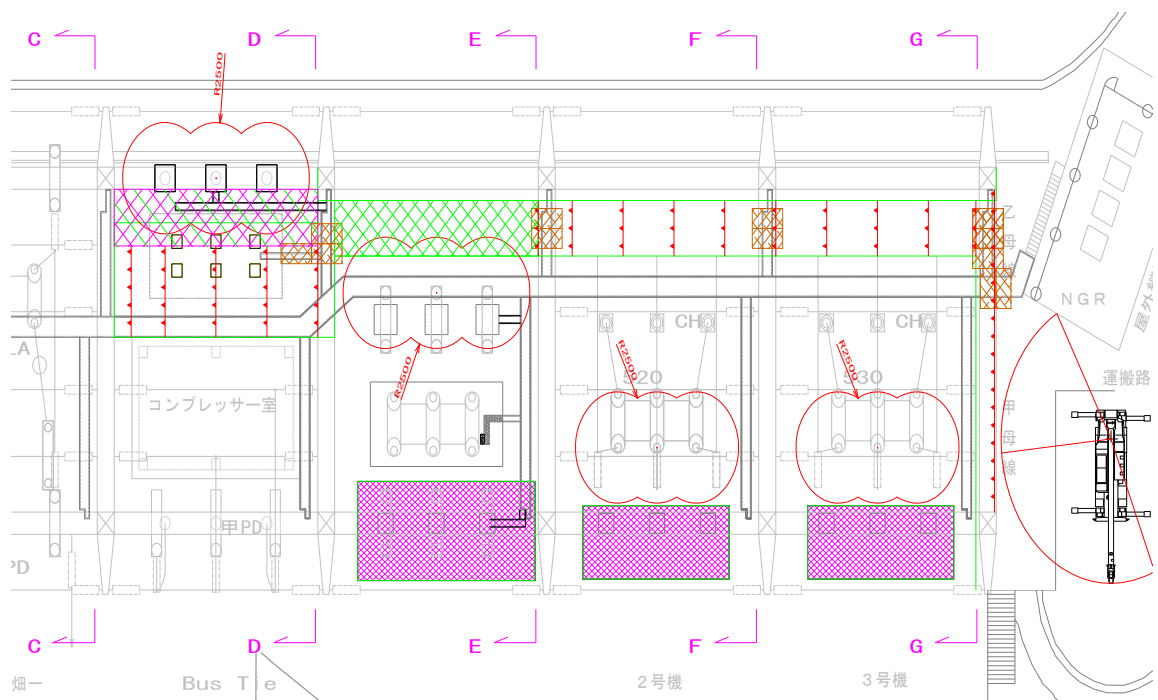


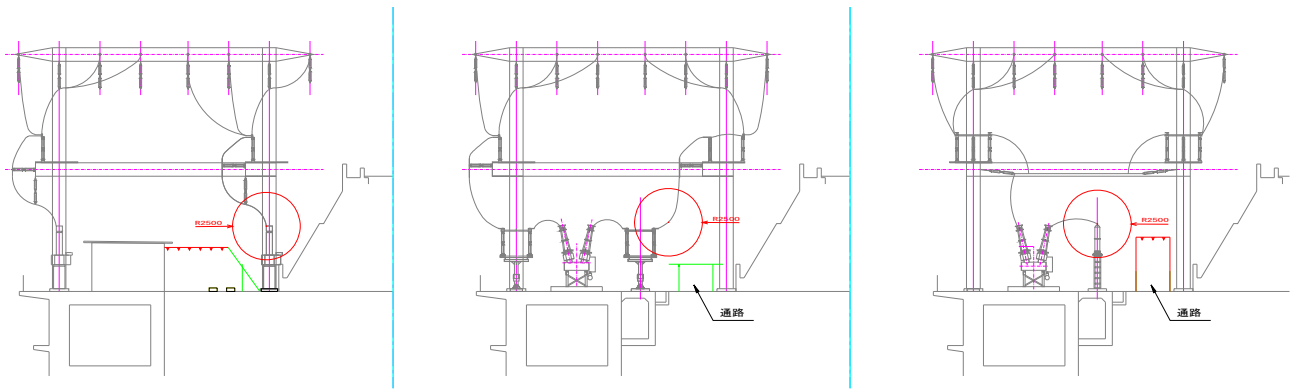
2. 現場における課題

本工事では、中部電力変電所の変電設備が稼働した状態で施工する条件の工事であった。そのため資機材搬入出時のクレーン作業、基礎工の取壊し、基礎工の設置作業時に、変電機器充電部及び変電施設にレッカー車のブーム・重機本体などを接触させないことが課題であった。

このため工事着手前に事前検討会を開催し、安全対策について検討を行い必要な措置を講ずる事とした。

全体平面図





凡例

- : 安全ネット 160m
- ▼ : 赤旗 100m
- : 鉄板養生 (3×6) 12枚
- : 槍出防護
- : 施工箇所

3.現場課題と対策

- ① 着手前に現地調査を行い、中部電力（変電グループ）及び電気工事業者と工程の打合せを行った。クレーン車による資機材搬入場所には送電ケーブルがあり、作業時に電気設備に接触させる恐れがあった。

【対策】

クレーン車による資機材の搬入時は、クレーンオペレーターに危険箇所が分かりやすい位置にクレーン車を配置し、荷下ろし時のブーム方向にケプラロープ（赤旗）を取付けて充電部（主母線）との離隔範囲を表示した。又、離隔距離が確認できる位置に監視員を配置し、必要な場合は監視員がオペレーターとトランシーバーで連絡を取り合う事ができる体制を整えて、離隔内にブームなどが近づかないように安全対策を行った。



充電部近傍で、クレーン作業を行う場合は、充電部の離隔範囲にブームなどが接近しないようにする為、作業領域制限装置が付いたクレーンを使用し接触防止に努めた。今回はクレーン作業時における主母線からの水平離隔を注意喚起距離（2.5m）を確保できなかったため、高さ方向でより安全な距離（5.0m）を確保できるよう、揚程制限を地上より18mの高さで設定してクレーン作業を行い接触防止に努めた。

クレーン据付位置G Lから変電所構内G Lまでの高低差が6m、変電所構内G Lから主母線位置までの高低差が17.5mであったため、 $6\text{m} + (17.5\text{m} - 5\text{m}) \div 18\text{m}$ を制限高さとした。

作業領域制限装置とは、限られた範囲で作業を行うときにジブ長さ・起伏角度・旋回角度を任意に制限し、設定以外の作動を自動停止させるものです。

上記内容にて重機配置計画図を作成し、作業前にオペレーター及び作業員に作業手順の確認を行い、手順書通りに安全に作業を行った。

- ② 当初の施工計画では、人力作業による掘削、取壊しを考えていた。重機の接触を起こさない事だけを考えたなら人力での施工も可能であったが、同構内における電気工事作業の遅延につながる恐れもあり、作業箇所周辺の設備の位置、作業量を検討し直した結果、重機による作業に変更して施工計画書を作成し、承諾作業とした。

充電部他構内の変電設備には重機などの機械は絶対接触させないとの制約があったため、充電部近傍での既設基礎の取壊し、ケーブルダクトの掘削作業時にバックホウのアームやバケットが充電部の離隔範囲内に接近し接触させない対策が必要となった。

【対策】

作業中のオペレーターが常時見える箇所に「充電部有」という注意喚起看板を掲示するとともに、離隔距離を確保した位置に安全ネットを設置し、バックホウの動作制限を明示した。その理由として、オペレーターは作業に集中しすぎると外部への注意が低下する傾向がみられる。昨今でも、架空線切断事故が多々発生している原因として、オペレーターなどの人的要因が大きく占めることが多い。その為オペレーターの心理的要因（無意識行動・忘却等）を欠如させず作業を進めるには、常時見える箇所に充電部への注意喚起がある事で安全意識を向上させ接触防止に努める必要があった。

重機作業により、接触事故のリスクが増えるため充電部からの離隔距離の範囲にケプラロープ（赤旗）を張り重機動作の範囲を制限した。周辺の設備には仮設の仮囲いを施すとともに、監視員を配置し接触防止対策を十分に行った。



安全ネット設置



機器養生仮囲い

充電部近傍での作業時における安全教育の実施

作業者にはこの現場で作業を行う前に、新規入場をして注意事項の認識を持ってもらった。

現場では、朝礼・安全訓練などで全作業員に変電設備の位置・高さ・離隔距離及び危険度等の認識確認を行い、接触防止の教育を実施した。この結果、全作業員が変電設備充電部に対して、常に危機感を持ち慎重に作業を行った。

- ③ 工事全般に於いて電気設備構内での作業であったため、作業員に危険ポイントの周知と教育が必要であった。

【対策】

中部電力（変電グループ）、電気工事業者との連携を図り、現地立会・確認のもとでの作業の実施を行った。

充電部近傍で、クレーン・重機などの機械を使用する作業を行う場合は、事前に中部電力（変電グループ）へ作業予定の連絡及び現地立会・確認の依頼を行った。作業日前には計画した安全対策を講じた上で、発注者側の作業管理者立会のもとで作業を行い、接触防止に努めた。作業管理者が立会をしている事で、作業員・オペレーターも危機感が高まり慎重な作業が行えた。

この結果、全作業員が変電設備充電部に対して常に危機感を持ち、慎重に作業を行う事ができた。

4.おわりに

今回の工事は変電設備構内の充電部に近傍した特殊な箇所であった為、前述の安全対策を施した事で接触事故なども起こさず、無事工事を完成することができた。

安全管理において設備での対策も必要だが、人的要因を抑制する為にも全作業員が絶対に事故を起こさない強い信念を持って取り組む事が重要である。その為にも、日々のコミュニケーションを十分に図り、意見が飛び交う作業環境を整備していきたいと思う。又、今後施工する工事に於いて的確な対策を講じる為にも、発注者・関係機関との連携を保っていききたい。