

## 火力発電所新設工事における重要構造物下部を交差する 放水路の施工について

(株)熊谷組 正会員 ○深田 圭佑, 松本壮太郎, 増原 康布  
東北電力(株) 正会員 金子 直樹, 高橋 一, 水嶋 竜

### 1. はじめに

東北電力(株)上越火力発電所は、新潟県上越市直江津港湾内に位置し(図-1)、2022年12月の営業運転開始に向け建設工事を進めている。発電所建設地は、取水口以外の4辺が他社施設に囲まれており、放水口を含めた放水路は他社敷地内に設置される(図-3)。

放水路はボックスカルバートであり、その一部は現在稼働中の他社施設の既設重要構造物であるケーブルダクト(以下、CVダクトと記す)下を交差して構築される。よって、CVダクトに変位等の影響を与えない仮設計画を検討した。本稿ではその概要について報告する。

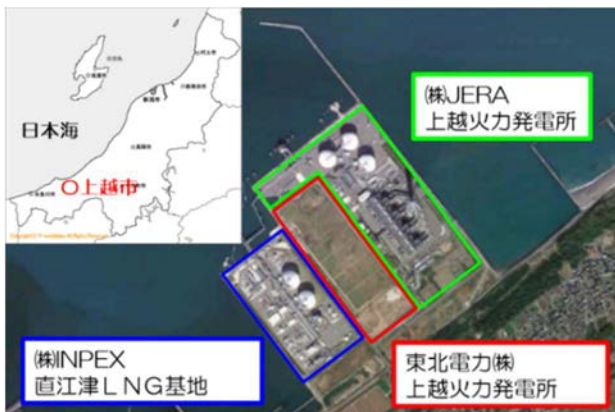


図-1 位置図

### 2. 仮設計画の設計方針

交差するCVダクトは大ダクト( $w \approx 180\text{kN/m}$ )と小ダクト( $w \approx 85\text{kN/m}$ )の2つ(図-2)で、放水路施工時に変位等の影響を与えないよう設計方針を立てた。

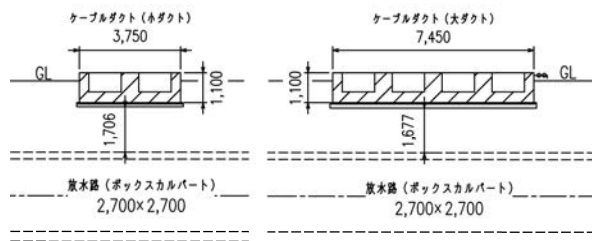


図-2 CV断面図(横断図)

#### (1) CVダクトの変位および損傷防止

放水路施工時のCVダクト直接基礎部の沈下、水平変位ならびに損傷防止を図る。

- ・沈下防止のため、吊防護によりCVダクトを支持する。
- ・大ダクトは両サイドを吊ることによる縦断方向の破断(縦割れ)が懸念されるため、受桁を配してダクト荷重を受ける。荷重は受桁を介して親杭にて支持するため、親杭は土留めとして必要な深さに加えて支持層まで到達する支持杭とする。
- ・掘削によって地盤の側方受働抵抗が減るため、地震時のCVダクトの横滑り防止対策を講じる。

#### (2) 土留めの崩落防止

- ・地震時の土留め背面の崩落防止を目的として、薬液注入による地盤改良を行う。背面地盤を自立させ、土圧を低減させる。
- ・親杭・横矢板による土留めの検討は、保守的評価のため背面の改良効果を考慮しない。

#### (3) CVダクト支持杭の露出防止

下記事項は、CVダクト支持杭の露出防止対策としても位置づける。

- ・地震時のすべりに対応した杭周辺の地下水位以深の地盤改良。
- ・杭頭付近の地下水位以浅の地盤改良。

以上の方針に基づき各部位、部材について設計を行った。

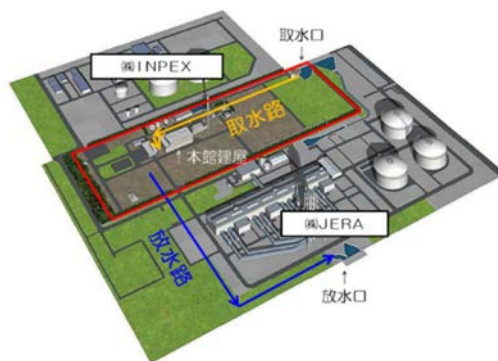


図-3 放水路等設備配置図

キーワード: 発電所建設, 放水路, 吊り防護, 土留め, 変位, 地盤改良

〒920-8721 石川県金沢市広岡2丁目13番5号 (株)熊谷組 北陸支店 土木部 TEL 076-208-3195

### 3. CVダクト支持の設計

- ・大ダクトは吊り防護による縦断方向の破断を考慮し、ワイヤーを受桁外周に通しCVダクトと併せて吊る構造とした。受桁はCVダクト重量を支持するため、鋼管内にH形鋼を挿入しモルタル充填により一体化した高強度の構造を採用した。
- ・計算上縦割れのおそれのない小ダクトは、ダクト側面にアンカーを打設し、形鋼を介して直接吊る構造とした。

### 4. 土留めの設計

#### (1) 薬液注入範囲の設計

土留め背面にすべり破壊が生じないように、薬液注入によりせん断抵抗の向上を図った。注入の範囲は、地震時 ( $K_h=0.3$ ,  $K_v=0.15$ ) にもすべり安定性が確保できる水平方向幅  $B=4.00\text{m}$  とした。すべり安定計算においては、注入範囲外の地盤のせん断強度は見込まず保守的評価を行った。薬液注入でCVダクトの支持杭を巻き込むことにより杭の露出防止も図った。

#### (2) 親杭・横矢板の設計

土留め工の設計においては、薬液注入工の不確実性を考慮して土留め背面地盤を従来地盤として設計した。また、親杭・横矢板が掘削側にたわみ、杭頭部周辺地盤が緩まないよう、切梁を設置した。

### 5. CVダクト直接基礎部の不等沈下対策

#### (1) 地下水位以深の沈下対策

CVダクト直接基礎部は、掘削による水位低下によって沈下することを避けるため、水位低下範囲と考えられる全幅 ( $B=4.00\text{m}$ ) に対して床付以深の砂層上面まで薬液注入した。

#### (2) 地下水位以浅の不等沈下対策

CVダクト直下地盤の空隙による不等沈下および、杭頭部の露出防止を目的とし、CVダクト直下地盤の空隙をウレタン系注入材で充填した。

### 6. その他の対策

#### (1) 横矢板背面空隙へのウレタン注入

施工後も残置する横矢板の背面に空隙が残ると、将来背面地盤に緩みが生じCVダクトに影響を与える可能性があるため、対策としてウレタン系注入材により裏込めを行った。

#### (2) 着手前のCVダクト変状調査

着手前にCVダクト全体の変状調査を行い、施工中の

躯体変状進行の有無を確認するための初期値とした。

これまでの仮設概要図を、図-4、図-5に示す。

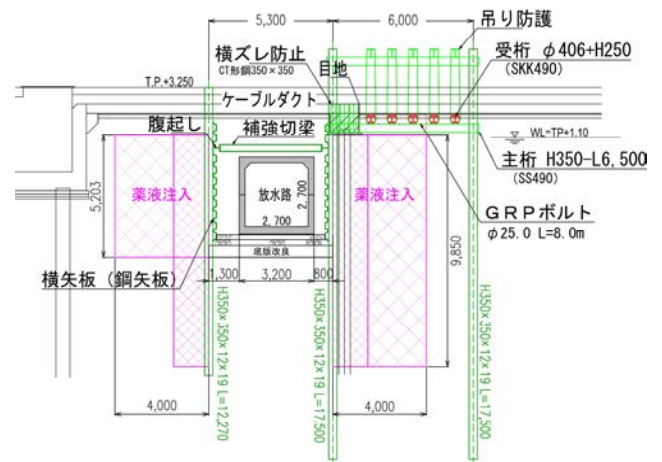


図-4 仮設計画図 (大ダクト断面図)

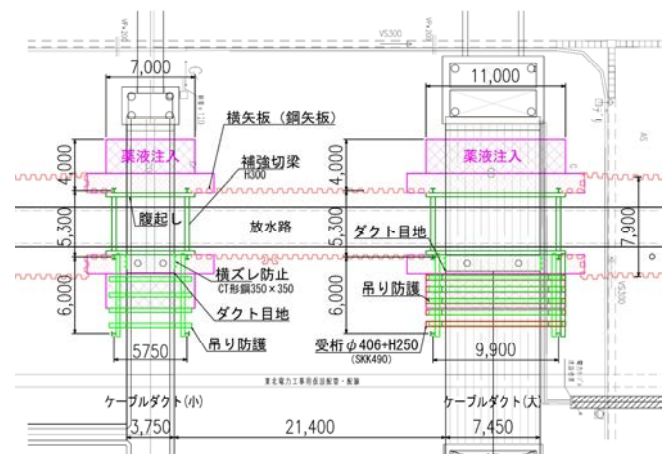


図-5 仮設計画図 (平面図)

### 7. 変状計測

施工時のCVダクト周辺の変状を早期に把握するため、自動変位計測器や挿入式傾斜計、軸力計などによる計測管理を行った。CVダクト変位の計測値により対応を定めた管理フローおよびリカバリー手法を策定し、早期に対策が図れる現場体制のもとで施工に臨んだ。

### 8. おわりに

以上の対策により施工を行い、CVダクトの変位、変状など構造に影響が生じることなく工事を終えることができた。

施工にあたっては、施主の東北電力(株)上越火力発電所建設所関係各位より多大なるご指導をいただいた。ここに謝意を表す。