

鹿島火力発電所 7 号系列増設工事に伴う仮設橋梁の設計・施工の概要
～ 6 連取水路防護を主体とした仮設橋梁の設計および施工概要～

大成建設株式会社 正会員 ○川上 喜博
大成建設株式会社 正会員 近藤 浩二郎
東京電力株式会社 正会員 鬼束 俊一
東京電力株式会社 正会員 古川園 健朗

1. はじめに

茨城県神栖市に位置する東京電力（株）鹿島火力発電所では、東日本大震災後、安定供給のため緊急設置電源としてガスタービン発電設備を設置し、現在は、コンバインドサイクル発電設備化工事（7 号系列：最大出力 124.8 万 kw（41.6 万 kWh×3 軸））を実施中である。

土木工事としては、ガスタービン発電設備工事、コンバインドサイクル発電設備化工事の一連の増設工事において、復水器冷却用水路、電気洞道、配管架台基礎、排熱回収ボイラ等の構内輸送用の大物搬入路を建設してきた。本稿では、大物搬入路工事における、6 連取水路横断部カルバートの防護を目的とした大型の仮設橋梁の設計および施工概要について報告する。

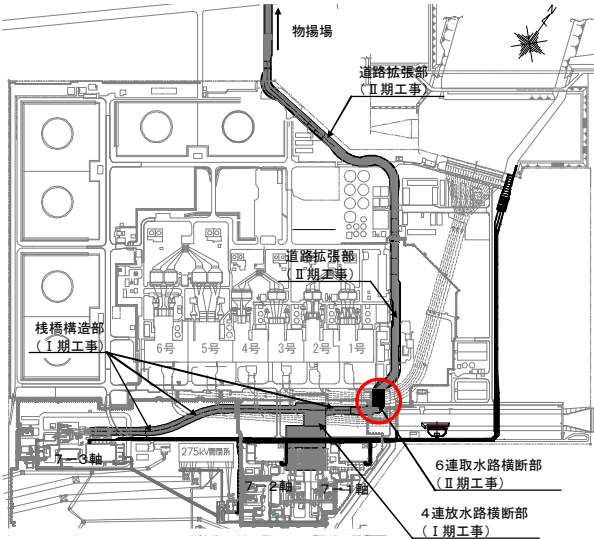
2. 工事概要

6 連取水路横断部の大型仮設橋梁は、物揚場から発電所構内の建設エリアへ重量機器を輸送するために建設された総延長約 1.8km の大物搬入路の一部であり、大型モジュール化された最大総重量約 3,000t の排熱回収ボイラ（以下：HRSG）を構内輸送することを前提に設計および施工を進めた。表―1 および図―1 に実施した工事概要および工事位置を示す。

今回工事は、埋設されている既設の取水路を横断する箇所に大型仮設橋梁を架設することで、既設設備の防護ならびに HRSG 輸送の安全走行を図ることが目的であった。更に機械電気工事を含めた全体工程は、前例がない程短かったため、発電機、主変圧器、HRSG 等の大物機器据付工程を満足させる観点から、大物搬入路工事全体として栈橋構造部、既設道路拡張部、4 連放水路横断部他工事および 6 連取水路横断部の大型仮設橋梁工事を含め約 6 ヶ月間の短工期で工事を完了させた。

表―1 工事概要

工事概要
・ 6 連取水路部横断部(大型仮設橋梁形式) 単純箱桁橋(支間長34.0m) 覆工板面積：919㎡ 単純箱桁仮橋桁 断面2.4m×1.8m L=34m 12本 使用鋼材：874t 橋台部 場所打ち杭（φ900）36本（打設総延長：950m） コンクリート：428㎡、鉄筋：43t



図―1 工事位置図（平面図）

3. 設計概要

a. 設計条件

6 連取水路を含む大物搬入路の設計は、最大総重量約 3,000t となる搬入車両の各々の輪荷重載荷位置を考慮した上で実施した。

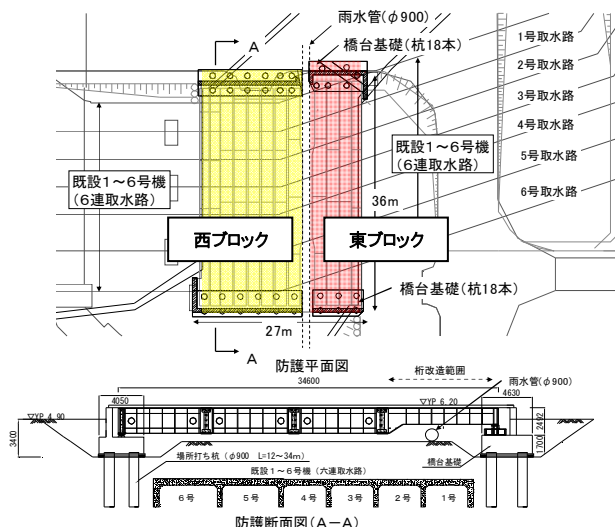
輸送時の要求条件は、道路勾配として直線部では縦断勾配 2%以内かつ横断勾配 0.5%以内、曲線部では平坦とすること、段差としてたわみ量 $L/400\text{mm}$ 以内（ L :支間長）かつ相対沈下 25mm を満足することであった。なお、積載荷重条件においては、搬入車両の通行速度は非常に遅いことから衝撃係数は考慮しないこととした。

b. 6 連取水路横断部の大型仮設橋梁

大型仮設橋梁は、既設 1～6 号機取水路カルバートを防護するものである。取水路は、躯体の曲げ・せん断耐力に裕度がなく、特に東日本大震災による液状化等により躯体下部地盤の健全性を担保できないことが課題となった。このため、6 連取水路躯体および躯体下部地盤に HRSG の通行荷重が直接作用しない構造形式を採用した。具体的には、図―2 に示すような杭基礎の橋台を構築した上で、支間長 34m の単純箱桁橋（橋長 34.6m、支間長 34.0m）を架設する大型仮設橋梁形式とした。箱桁橋を採用することで、たわみ量を所定値内（ $L/400\text{mm} = 85\text{mm}$ L :支間長）に抑え、輸送時の要求条件を満足させた。

キーワード：鹿島火力発電所、大物搬入路、既設設備防護、仮設橋梁、単純箱桁橋、HRSG
連絡先：川上 喜博、近藤 浩二郎、古川園 健朗

桁材は、リース材を基本としたが、埋設物と干渉する部位については製作もしくは改造することで対応した。また、6連取水路横断部は、搬入車両軌跡の調整を行うことで桁本数を当初計画から2/3程度まで削減する等、桁架設範囲の最小化を図った。



図—2 6連取水路横断部—断面図

4. 施工概要

6連取水路横断部の大型仮設橋梁は、既設取水路の南北にそれぞれ2基の橋台を杭基礎形式で構築した上で、支間長約34m、桁高さ約2.4mの単純箱桁橋を12本設置した。

基礎杭(φ900mm, L=12~34m, 36本)は、その打設位置が稼働中の既設取水路近接であることから、探査ボーリングを行い正確な位置を把握した上で、大口径ボーリング工法(TBH工法)により昼夜施工にて構築した。

箱桁は全国から調達した上で、架設に関しては、東西の2ブロックに分け、西側→東側の順序で施工した。西側は、まず組み立てヤードにて1本の箱桁を2ブロックに組み立て、橋台南側に配置したクレーンでそれぞれを吊り込み掘山内でボルト接合した。東側は、施工完了した西側覆工板上にクレーンを移動し、組み立てヤードにて箱桁を1本に組み立て、クレーンで吊り込み一括で架設した。クレーンは箱桁重量(最大重量93t)と施工ヤードの条件を考慮し550tトラッククレーンを採用した(写真—1)。



写真—1 6連取水路横断箱桁—架設状況

5. 計測結果

HRSG 通行時状況を写真—2に示す。通行時には、橋桁に沈下計を設置し、桁の変位計測を行った。計測の結果を表—2に示す。6連取水路横断部のたわみ量は、設計想定値の約7割であった。また通行中には、管理値を設定して連続計測により管理したが、HRSG 通行時の要求性能は十分に確保されていることが確認できた。また、HRSGを含めた全ての重量機器の構内輸送を通して、防護した埋設物等に異常はないことも確認した。

表—2 計測結果概要 (HRSG 通行時)

	設計想定値	管理値	計測最大値
6連取水路：たわみ量	64mm	68mm	45mm

※管理値：たわみ量＝支間長/400×80%



写真—2 HRSG 通行状況

6. まとめ

鹿島火力発電所は、昭和40年代に建設された発電所であり、図面情報にない埋設物も多く、設計時には想定していない事象も多く発生した。また、鹿島地区特有の均等係数の低い貝殻混じりの細砂により場所打ち杭の施工は難航した。今回の工事は、500kW以上の供給力がある発電所内構内でコンバインドサイクル化工事が進められている状況であり、関係者の方々から多大なご協力を賜り工事を進めてきた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 川村哲也；古川園健朗；中島崇. 鹿島火力発電所7号系列増設工事に伴う土木工事の設計・施工の概要～緊急設置電源としてのガスタービン設置～. 電力土木. 2013. No.365, PP.32-36
- 2) 古川園健朗；佐藤孝二；中島崇. 鹿島火力発電所7号系列増設工事に伴う土木工事の設計・施工の概要～コンバインドサイクル工事における土木工事 設計概要編～. 電力土木. 2013. No.366, PP.33-38
- 3) 中島崇；佐藤孝二；鬼束俊一. 鹿島火力発電所7号系列増設工事に伴う土木工事の設計・施工の概要～コンバインドサイクル工事における土木工事 施工概要編～. 電力土木. 2013. No.367, PP.20-24