

清水建設(株)	正会員	○上見 健
(株)神戸製鋼所		片岡秀樹
清水建設(株)	正会員	奥津宣孝
清水建設(株)	正会員	千馬卓也

1. はじめに

神鋼神戸発電所は(株)神戸製鋼所が IPP 事業として平成 14 年 4 月に 1 号機、平成 16 年 4 月に 2 号機の運転を開始する予定で、神戸市灘区の神戸製鉄所内に、出力 140 万 kW(70 万 kW×2 基)として建設中の石炭火力発電所である。本工事は、復水器側の循環水管と接続される放水ピットから放水路を経て放水口より冷却用海水を海域に放流する施設の工事である。本稿では、延長 600m の放水路を上スラブにプレキャストコンクリート版を用いた工法(以下 PC 上床版工法という)で施工した工事実績を報告する。

2. 施工条件

発電所は神戸製鉄所の全敷地面積約 100ha の内、西側約 30ha に建設されている。放水路は東側の製鉄所操業エリアと西側の発電所エリアの境界に位置し、操業用メイン道路の直下に建設する。(図-1) 放水路の両側には操業中の各施設が近接して存在し、さらに数本のベルトコンベアが 6m

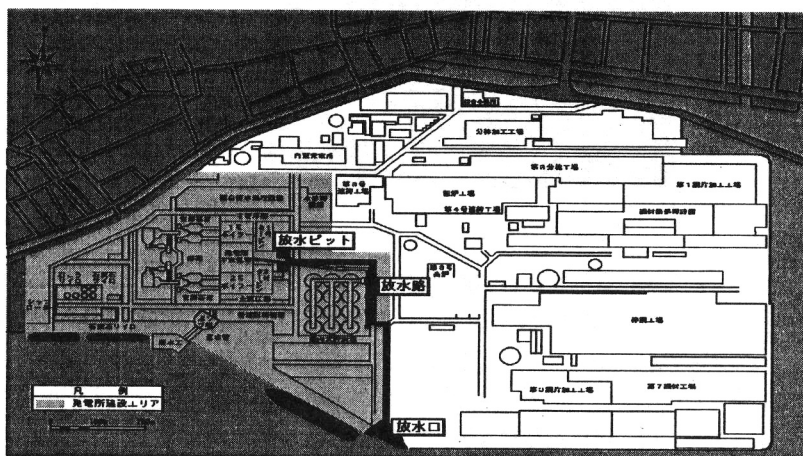


図-1 発電所全体平面図

前後の高さで道路横断していた。したがって、本工事は製鉄所の操業に影響しないよう道路を確保しながらの施工が絶対条件であるとともに、近接施工、上空制限下での工事であった。

また、都市部での建設であるため、近隣、都市機能へ影響を及ぼさないことが社会的ニーズである。そのため、本工事は、機能性、施工性、経済性を考慮した合理性を追求するだけでなく、コンクリートや鉄筋などの躯体量、掘削土量、仮設材等の建設資材を低減することにより、建設車両台数を減らす必要もあった。

3. 施工概要

放水路は 1 号機、2 号機の冷却用海水を並列で流す、延長約 600m、内空 4m×5m の 2 連ボックスカルバートである。当初、土留壁には鋼矢板を用い、仮設覆工板を設置して道路を確保し、開削工法で躯体を築造する計画であった。しかしこの計画では、覆工や躯体築造に大量の資材が必要で、そのための搬出入車両による環境アセスへの影響、掘削時における鋼矢板の変位や鋼矢板引抜時の地盤沈下による操業施設への影響、鋼矢板や覆工と躯体築造時の離隔による掘削土量の増等検討すべき課題が多くあった。

3-1 TRD 工法による土留壁

鋼矢板工法の場合、前述の様にその変位による操業施設への影響の他、既設ベルトコンベアによる上空制

Takeshi UWAMI, Hideki KATAOKA, Noritaka OKUTHU, Takuya CHIBA

限下は鋼矢板の欠損部となり補助工法が必要となる。また剛性の高いSMW工法を採用した場合、使用重機が大型になるため道路占用幅が広く必要で、操業用道路が常時確保できない。そこで、ベースマシンが小型で高さも5mと低く、かつ剛性の高い連続壁の造成が可能なTRD工法を採用した。連続壁は放水路の躯体外壁に接する位置に設け、掘削土量や側壁の外側型枠の削減を図った。(図-2)

この工法は、地中に挿入したチェーンソー型のカッターを回転させ、地盤を切削しながら水平方向に連続した溝を掘削、同時に土とセメントミルクを原位置で混合攪拌し、ソイルセメント地中連続壁を造成するものである。

3-2 PC上床版工法による躯体築造

水理的機能を満足する範囲で工事物量を低減する有効な方法は、放水路を極力浅い深さに築造することである。しかし、放水路躯体天端を、舗装厚を除く道路天端付近まで1.5m上げた場合、従来の仮設工法では、覆工が路面より1m以上突出するため周辺道路との摺付が必要になるとともに、車輛走行上問題となる。そこで、躯体構造の設計的検討を実施した上で、放水路の上スラブをプレキャスト(PC)化し、仮設覆工と切梁を兼用するPC上床版工法を採用した。

以下にその施工順序を示す。

①土留壁を造成した後、地盤を掘下げPC版受け用のブラケットをTRD土留壁の芯材に取付ける。

②あらかじめ製作したPC版(1枚長さ2m、幅4.8m)を据付け、20m毎に1個所の割合で工事用開口部を設けた。(写真-1) なおPC版は1枚毎でも強度的に問題ないものとしたが、車輛走行時にPC上床版が1枚毎に別々の挙動をした場合、PC上床版上の舗装に亀裂が発生する懸念があったため、水路延長方向にプレストレスを導入して一体化を図った。

③PC版上を道路として使用しながら、PC版下部で掘削床付けを行い、放水路の底版を築造する。

④2段目切梁を解体し側壁の鉄筋組を行った後、PC版に設けた穴(φ200mm・ピッチ1m)からコンクリートを投入して側壁を築造する。壁型枠は移動式の鋼製型枠を使用した。なおPC版と壁とは壁頂部に作用するせん断力、引張力に対してアンカーボルトで連結し、ピン構造として躯体の安全性を高めた。またPC版受けのブラケット近傍はコンクリートの充填性が懸念されたため、流動化材を添加してスランプを5cm増すことで対応した。

放水路設置深さを浅くしたPC上床版工法の採用により、水理機能面では自由水面を有する開水路状態となって安定した流れが確保できる構造となった。また、掘削土量、仮設材、地下水揚水量などの工事物量を大幅に低減するとともに建設車輛台数を15%削減し、環境負荷の低減を図ることができた。

4. まとめ

本稿では、都市型発電所の建設として環境負荷の低減を念頭に、機能確保と施工性を設計段階から計画に反映させ、操業阻害の防止を図りながら22ヶ月という短い工期で施工した放水路工事について紹介した。今後、同種工事の計画の参考になれば幸いである。

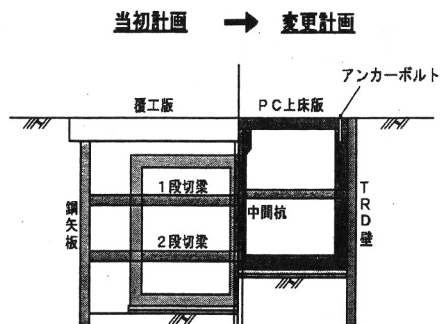


図-2 放水路施工計画対比図



写真-1 PC版据付け状況