

火力発電所取水設備更新工事におけるケーソン躯体製作および施工計画

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○ 箱田 達也
東日本旅客鉄道(株) 正会員 小島 淳史

1. はじめに

川崎火力発電所は、4機の発電設備のうち既に3機が複合サイクル発電設備に更新されており、今回、残る1機の見替更新を行う。本稿では、火力発電設備のうち蒸気タービンの冷却を行うために使用する冷却水の取水口部ケーソン躯体の製作及び据付工事の報告を行う(図-1)。

2. 取水口の構造

取水口は、直径 13.0m、高さ 22.8m の円柱形の鉄筋コンクリート構造で深層の冷却水を取水することが可能な鉛直取水方式を採用し、メンテナンスを考慮し2箇所設置する。取水口から取り込まれた冷却水は、取水路(延長 570m×2条)により発電所用地内に構築する取水槽へと導水する。

取水口の施工は工期短縮を図るため、鋼殻式ニューマチックケーソン工法とした。また、取水路施工のためのシールドマシン到達立坑を兼ねているため、躯体内部にシールド到達室を有する構造としている(図-2)。

3. ケーソン躯体製作

ケーソン躯体の製作は、工程上の理由により、近傍の施工ヤードの確保が困難であったため、発電所の既設棧橋に鋼台船(60×20m)を係留し、鋼台船上で施工することとした。

さらに、取水口を鋼殻式ニューマチックケーソン工法により施工するにあたり、ケーソン躯体を5ロットに分けて製作することとした。これは、鋼台船上でのケーソン躯体の製作に際し、据付に使用する起重機船の最大吊荷重、鋼殻ケーソン着底時のHWL及び最大波高を考慮した結果である。具体的には、②-1ロットまでのコンクリート打設、②-2及び②-3ロットの鉄筋・型枠組立を行い、③～⑤ロットについては鋼殻ケーソン据付後に掘削沈設・躯体製作を行う計画とした。このとき、起重機船による据付作業環境から、最大作業半径が42mであり、最大吊荷重は1,345tであるため、②-3ロットまでのケーソン躯体重量は1,200tとした。

鋼台船上での鋼殻ケーソンの製作手順として、STEP1-1で、刃口金物を設置し、①ロットのコンクリート打設(340m³/基)を行った。STEP1-2では、シールドマシン到達室の設置を行うため、鋼殻リング(Φ13.0m、H:7.6m、t=9.0mm)を6リングに分割して組立を行うとともに、着底に必要な重量を確保するため、②-1ロットのコンクリート打設(44m³/基)を行った(図-3)。

次に施工した鋼殻リング上に取水路施工のためのシールドマシンが到達する到達室(Φ4,830)を設置した。STEP①-3は、到達室鋼殻以外の鋼殻第4リングまでの施工を行った。その後、第5、第6リングの施工を行い、最後に止水蓋の施工を行った。

キーワード ニューマチックケーソン工法、ケーソン据付、起重機船

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2-6 東京工事事務所 TEL03-3379-4634

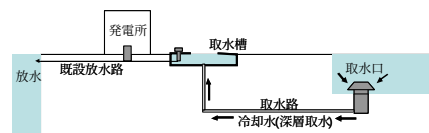


図-1 発電設備概略図

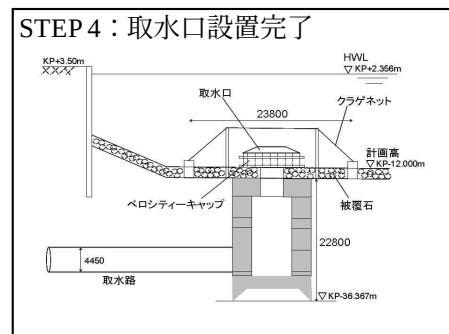
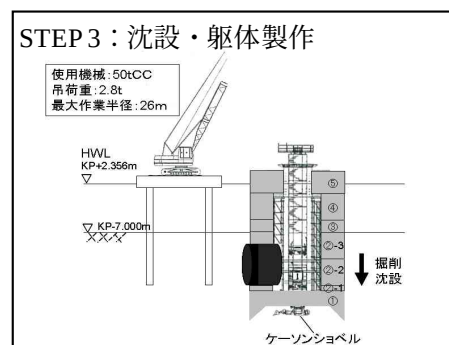
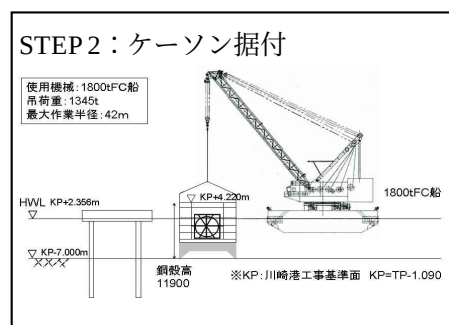
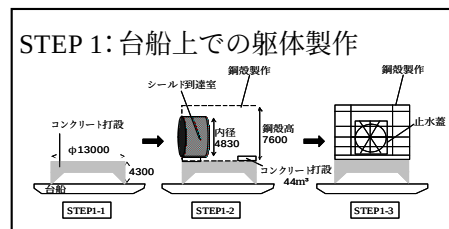


図-2 取水口施工ステップ

4. ケーソン据付計画及び精度管理

ケーソンの据付は2日間にかけて行った。まず1日目に曳船によって川崎火力発電所の既設栈橋（田辺運河）からケーソン据付箇所である京浜運河まで鋼台船の曳航を行った。2日目に定格重量1800tの起重機船によって2基のケーソン据付を行った。ケーソン据付は、ケーソンガイド及び計測員の誘導によってケーソン躯体を計画位置（KP-7.0m）に据付けるものである（図-4）。

ケーソン据付を精度良く行うために、事前にケーソンを水平に据付けるために潜水作業による海底地盤の不陸整正を行った。さらに、ケーソン躯体中心位置及び直角方向の測量を行い、計測位置を確定した（図-5）。また、ケーソン据付時の定規となるケーソンガイドを2基設置し、離隔を100mmに設定し設置することで港湾工事出来管理基準100mmの偏心量を確保することとした。

ケーソン据付時における精度管理は、あらかじめケーソン鋼殻天端にピンポール及び測定テープによってターゲットを設け2箇所に設置したトランシットによって、事前に定めたケーソンセンターラインとの離隔の測定を行った（図-6）。測定結果から随時、起重機船に指示を出し、ケーソンの据付位置の修正を行った。着底1m手前で基準値100mm以内に収まっていることを確認し着底させた。

着底後の偏心量の結果は、1基目62.4mm、2基目80.2mmと基準を満たした。この要因は、ケーソンガイドを設置したことによって据付時の目安となったことが一因だと考えられる。

5. 普通コンクリートと高流動コンクリートの同時打設

鋼殻ケーソン据付後、シールド到達室両脇の開口補強柱部とそれ以外部分について、全体の重量バランスをとるために、打設量が異なる普通コンクリートと高流動コンクリートを同時に打設した。この時、性状の異なるコンクリートの境界面の一体化を図りながらも、互いの区域への骨材流入を防止する必要があったため、境界面に金網を設けて、コンクリートを充填させることとした。

高流動コンクリートは、鉄筋間隔が60mm以下であるため自己充填性の最も高いランク1レベルとし、流動性の品質項目である充填装置を用いた間隙通過試験は最も厳しい条件の障害1を使用した。規定の充填高さ300mm以上に対して実測値は354mmであり規定の高さを満たした。また、コンクリート打設は、高流動コンクリートの普通コンクリート側への流出を防ぐために、普通コンクリート、高流動コンクリートの順で、高さ500mmごとに交互に行った。この際、ケーソン躯体据付け後の傾きを考慮したコンクリート打設計画とした（図-7）。

6. おわりに

今後の施工予定は、鋼殻式ニューマチックケーソン工法によってケーソン躯体残りの3ロット構築を行うとともに工事の完成に向け、今後も引き続き安全、品質、工程管理に力を入れ工事に臨みたい。2011年7月までに約KP-36mまで沈下掘削を行い取水路施工を行うシールドマシンの到達を待つことになる。また、並行してケーソン躯体残りの3ロット構築を行う。さらに、シールドマシンによる取水路の施工を行う。

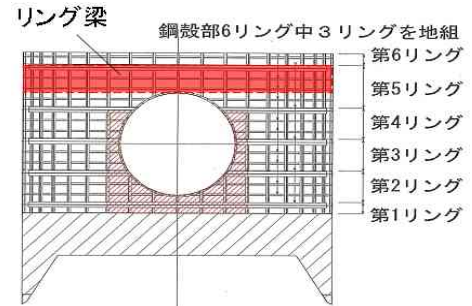


図-3 鋼殻リング分割側面図

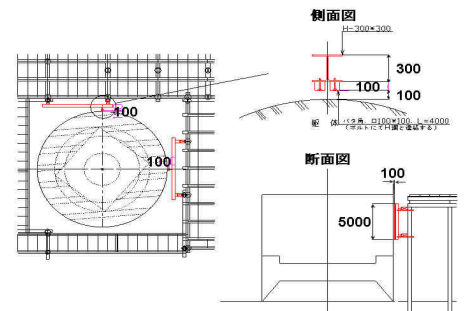


図-4 ケーソンガイド

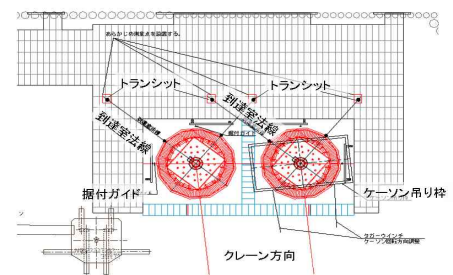


図-5 据付精度管理平面図

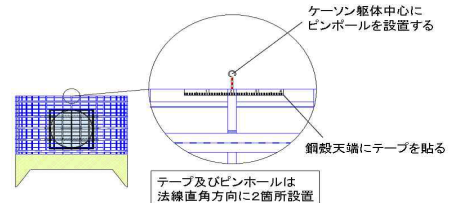


図-6 測定時のターゲット

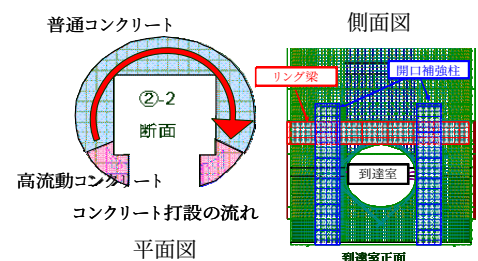


図-7 コンクリート打設