

既設栈橋を活用した取水口ケーソン躯体の製作及び据付

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

J R 東日本では、使用する電力の全体の約6割を自営発電所から供給している。自営発電所としては、川崎火力発電所と信濃川水力発電所を所有しており、自営発電量の約6割を川崎火力発電所が担っている。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、シールドマシンによる取水路の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、発電所の既設栈橋に鋼台船(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。

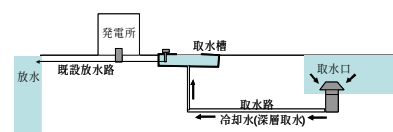
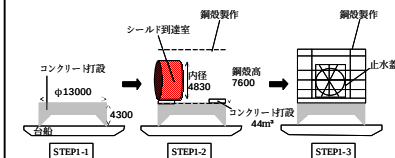
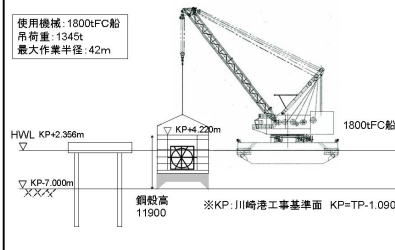


図-1 発電設備概略図

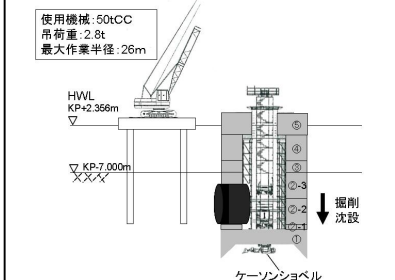
STEP 1: 台船上での躯体製作



STEP 2: ケーソン据付



STEP 3: 沈設・躯体製作



STEP 4: 取水口設置完了

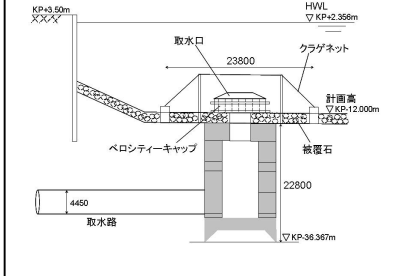


図-2 取水口施工ステップ

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

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。

4. ケーソン据付計画

ケーソンの据付は2日間かけて行った。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(図-4)。

京浜運河に係留した起重機船は係留箇所から鋼台船までアンカーワイヤー・ロープの巻き調整によって移動させた。地切りしたケーソンの振れが収まった後、台船から KP+6.0m 程度まで吊上げを行い、ケーソンの振れを十分考慮しながら据付位置へ起重機船の移動を行った。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-5)。ケーソン着底 1m手前にて、計測員によるケーソン躯体中心位置の変位量を確認後着底させた。

5. ケーソン据付位置の精度管理

ケーソン据付を行う際の精度管理として、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-6)。また、ケーソン据付時の定規となるケーソンガイドを2基設置した。2基のケーソンガイドは離隔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を測定することで行なった(図-7)。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。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。

6. 据付結果

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。また、施工時間は起重機船の実績のヒヤリング結果より起重機船の移動からアンカー回収までの作業を当初約9時間と想定していたが、約7時間30分で施工を完了することができた。中でも、ケーソン据付は想定では、計2時間と考えていたが、実績では計1時間であったことが大きい。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。

7. 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2011年7月までに約KP-36mまで沈下掘削を行いながら偏心量を段階的に基準値50.0mmに収めていく。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、2011年5月からは、シールドマシンによる取水路の施工を予定している。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。

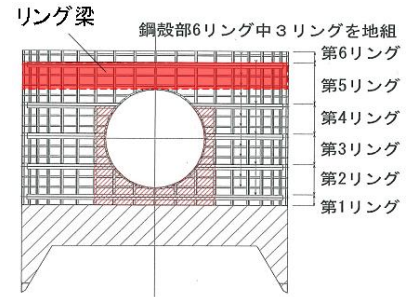


図-3 鋼殻リング分割図



図-4 ケーソン据付状況

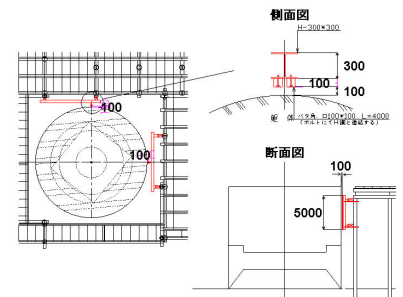


図-5 ケーソンガイド

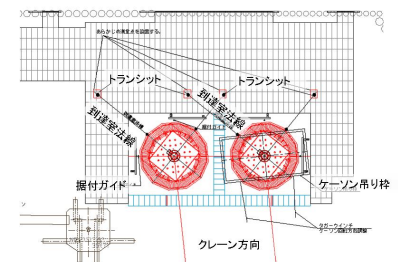


図-6 据付精度管理

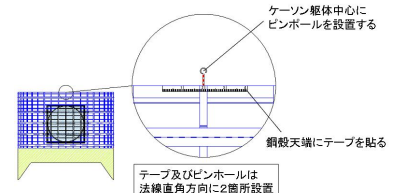


図-7 測定時のターゲット