

ボックスカルバート型函体沈設による発電所冷却水放水路の施工

大成建設株式会社 国際支店 正○杉本 悠 岡原義典 鶴橋宏昌 木之下 聡

1. はじめに

マレーシア国で発電所冷却設備に一般的に採用されているボックスカルバート型函体沈設による放水路の施工を紹介する。当該工事は首都クアラルンプールの南方約 100 km に位置するマレー半島西海岸で現在建設中の発電所から沖合約 1.7 km の放水ポイントまで函体長約 11.6m（一般部）のボックスカルバートを 150 基（×2 条、計 300 基）沈設して施工する（図-1）ものである。

実際の施工を通して得た同工法の長所、短所および今後の課題について考察した。

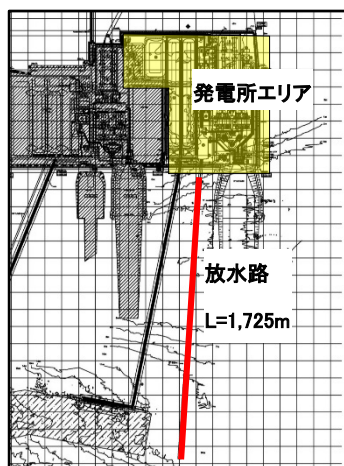


図-1 放水路平面図

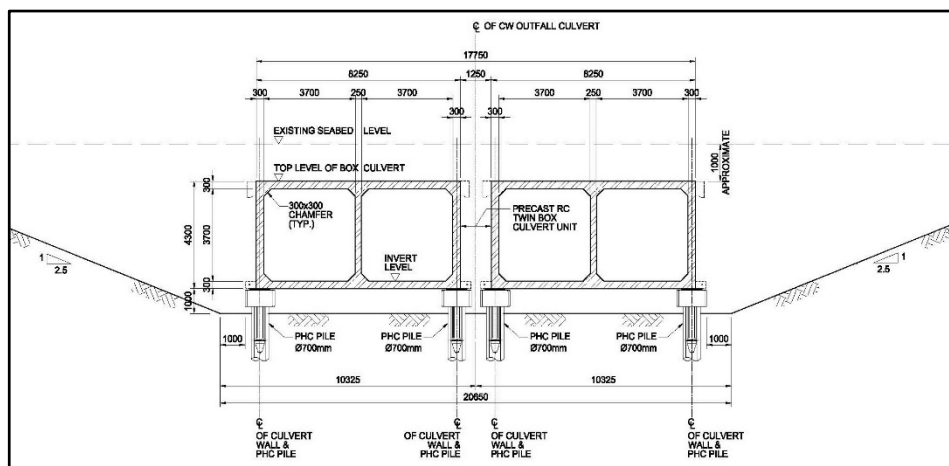


図-2 放水路断面図

2. 基礎杭打設

放水路基礎は杭基礎を採用し、配置は原則函体の四隅とした。図-2 に示すように海底面近傍まで打ち込んだ基礎杭（PHC 杭）上に台座を設置する構造とし、各台座は隣り合う 2 函体を支持する。台座と杭の間の定着は台座にあらかじめ仕込んで置いたパイプからグラウトを注入した。

3. 函体沈設

函体の沈設は 500t 吊の全旋回型クレーン台船（図-3）を使用した。浅海域の沈設のため、設置位置の管理は函体上部に取り付けた測量棒を視準する方式とし、杭工事と並行して場内のヤードで製作した函体を台船に積み込んで現場まで移送した後に台船上で沈設に必要な艀装を行った。

沈設は函体をあらかじめ打設した杭基礎の上に設置するため、函体位置を厳密に管理する必要があったが、一方向の沈設とすると水中での施工と言う制約もあって函体間隔の累積誤差により函体位置と杭基礎の位置が先の方でずれるリスクが考えられた。このため、放水路のほぼ中央を 1 函目の設置位置とし陸側と沖側に延伸する施工順序とした。これにより接続先である陸側の既設放水ピットに向かって沈設することとなり、高精度の軸線管理が必要となった。軸線の管理は、①1 函目の沈設を可能な限り高精度で行うこと、②図-4 に示す突起を函体に設け沈設時のガイドとすることとで精度の確保に努めた。微調整は突起内部にワイヤを通して水中ジャッキで行った。既設放水ピットとの接続は、数函を放水ピット側から設置して最終函を現場合わせで製作し挿入する方式とした。

海外 ボックスカルバート 沈設 発電所 取放水設備

大成建設株式会社国際支店土木部（東京都新宿区西新宿 1-25-1・03-5381-5336・03-3345-8355）

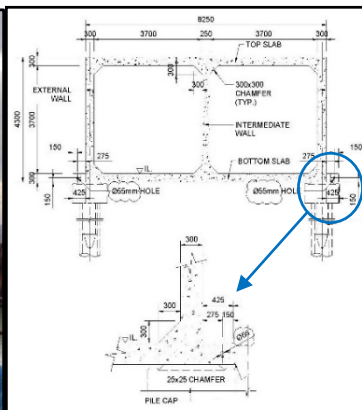


図-4 カルバート一般図



本放水路のジョイントは、図-5 に示すようなマレーシアでは実績のある函体端部に凹部を設け間に仕込んだチューブ（グラウトソック）にグラウトを充てんする方式を採用した。チューブは函体設置時にあらかじめ片側のジョイントに取り付ける方式を採用した。配置は上半と下半の2分割とし、それぞれ両端からグラウトが注入できるようにした。グラウト注入は気中ではあるが許容誤差の最大値と最小値に設定したジョイントを用いた実物大実験を実施してその有効性を検証した（図-6）。

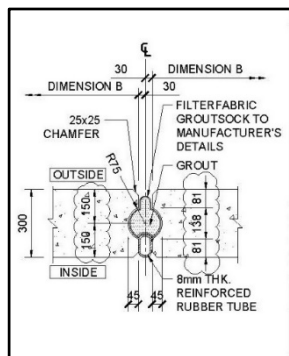


図-5 函体ジョイント



図-6 グラウトソック取付状況



本工法は、同じ容量とした場合、鋼管によるパイプライン型の放水路に比べはるかに安価で施工可能である。構造物に強度があるため、設計上は埋め戻しも不要である。また、石炭火力発電所のように貯炭場エリアなど工事期間中に製作ヤードが確保できる場合は特に有用である。メンテフリーあるいはそれに近いものを要求される海外においては鋼材の防食性についても問題視されることがあり、同工法あるいは類似したコンクリート構造物による取放水設備はそのニーズにも合っていると言える。専門技術を必要としないため、外地でも比較的容易に施工可能な方法であること、また沈設船のスペックも今回のような起重機船でなくとも、固定式のフレームを取り付けた台船でも十分沈設可能なので特別なものを必要としないことなども施工条件を選ばない点で利点と言えよう。

一方で、今回函体ジョイント部については未だ改善の余地があると考えられる。同ジョイントは取放水設備のため厳密な水密性を必要としないスペックであったことと、密着型でないのでギャップ管理により設置による軸方向の累積誤差を最小限にできるため採用に至った。実際の施工ではグラウトソックが十分に充てんされていることを全ジョイントに渡り確認するのは困難で、施工による不具合を発見しづらく一部ジョイントからの漏水が確認された。ある程度の漏水は許容するものであることは共通の認識であったが、定量的な評価が難しく発注者の理解を得るために多大な労力を要した。取水を沖合で行う方式の場合は、温排水の拡散など漏水による影響評価も不要となるので、取水効率に影響を与えないと言う条件はつくが同工法はより有効であると言えるのではないだろうか。