

外海からの冷却水取水工法について

中部電力K.K. 浜岡原子力建設所 佐竹法元
土木課 正会員 O 安藤武治

1. はじめに

中部電力株式会社は、現在、静岡県浜郡浜岡町佐倉に中部地方で最初の浜岡原子力発電所1号炉(出力54MW)を建設中である。その復水器冷却水を取水するため、沖合600mの海中にニューマチックケーソン工法により、取水塔を沈設し、これに連結して海底トンネルを掘削したので、その概要特に、施工上の問題点を中心に報告したい。(取水塔、海底トンネル工事の概要は、土木学会誌、第58巻4月号に掲載されている。)

2. 工事概要

取水塔は直径16.0m、高さ17.2mの鋼製ケーソンで、円筒形状をとり、沖合600m、水深9mの位置に6.7m沈設した。(砂層1.0m、泥岩層5.7m)

一方、海底トンネルは内径4.7mで、陸上立坑より、外径5.94mのシールド機で、660m掘進し、一次覆工セグメント、二次覆工コンクリートを施して、取水塔に連結した。

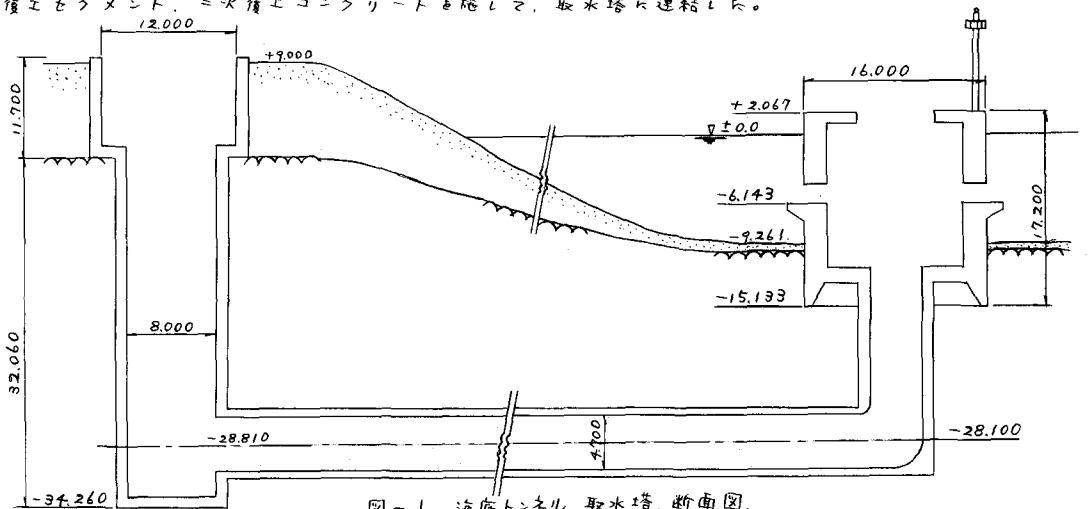


図-1. 海底トンネル、取水塔、断面図。

3. 施工上の問題点

外洋工事と海底下工事という特殊条件下の工事であるため、綿密な計画を立てて、施工したのであるが、実際の施工では、なかなか計画どおりいかず、種々の問題が生じたので、取水塔から各工種別に問題点を中心に列挙する。

(1) 取水塔、作業室のフリクシヨニカット

取水塔が3.5m沈下した所で、ケーソンの沈下が止まりました。この直接の原因はゲート締付ケボルトのゆるみによる水荷重の減少であったが、余振りをできるだけ少なくして、定着後に行なうコンタクトグラウトによる不確定な施工量を少なくする方針に従って、刃口部と躯体と同じ外径に設計したのであるが、ケーソン重量が約6,000tと重く、波による震動を常時受けとる岩盤が軟いため、

刃口で切さずやうに沈下していったため、ケーソン側面と岩盤との間が密着した状態であり、予想外の周辺まわりの力が作用したためと見られる。

その対策としては、コンタクト・グラウト用の3インチパイプを利用して、高圧ジェット水（500 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ ）を使用し、フリクション・カットを行い、沈下することができた。

(2) 取水塔、海上コンクリートの打設

海上でのコンクリート打設量をできるだけ少なくするために、御前崎港に設置して、コンクリート打設を行なった。御前崎でのコンクリート打設はチャーターできる最大のクレーン船（2000 t ）で吊りうる重量1,800 t にならざるやう、ケーソン内に490 m^3 のコンクリートを打設した。

海上におけるコンクリート打設は1日150 m^3 の予定であったが、気象海象の変化による骨材の荷揚げ不能、機械の故障などにより、1500 m^3 のコンクリート打設に19日間もかかり、1日平均80 m^3 程度しか打設できなかった。

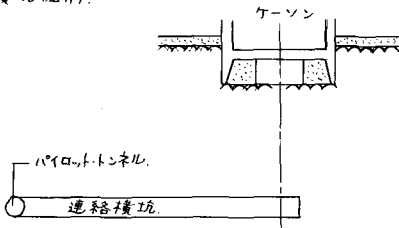
今後、海上でのコンクリート打設を考えなければならぬことは、次のようなことである。

- ① 気象海象の変化による作業損失日数を十分考慮して、計画をたてること。
- ② 荷揚設備の容量を大きくして、短時間に処理すること。
- ③ 1船に1回のコンクリート打設に必要な全材料を積むこと。
- ④ 海上であるがゆえに、荷揚、コンクリート、送気、掘削、電力、などの諸設備の整備に、十分気を配ること。

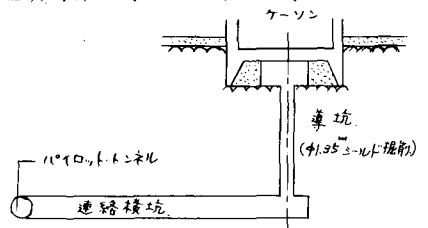
(3) 海底トンネルと取水塔との連結

取水塔下部連結工事は上部ケーソン沈設工事の影響と考慮して、ケーソン工事の終了を待って開始した。上部ケーソン工事における海上作業の工期を短縮するため、下方より切土する工法と種々検討した結果、導坑を切土し、そして、ピックにて、切抜が所定の断面を掘削することとした。導坑掘削には、外径4.35 m の機械化ミールドを使用し、押し上げ工法で施工した。

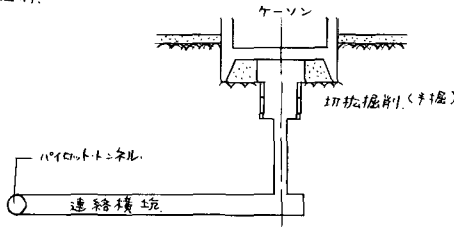
① 連絡導坑掘削



② 導坑掘削（押し上げミールド工法）



③ 切抜掘削



④ 女坑掘削完了

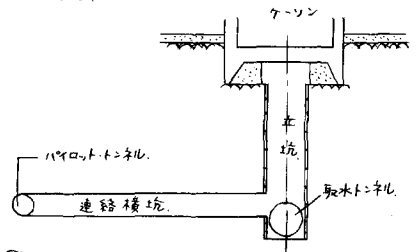


図-2. 海底トンネルと取水塔との連結、施工図。