

島根原子力発電所 3号機取水路（海底トンネル）の施工について

中国電力(株) 門脇 祐二
 (株)大林組 正会員 ○片岡 隆志
 (株)大林組 正会員 黒坂 敏正

1. まえがき

中国電力(株)島根原子力発電所では1号機、2号機が営業運転しているなか、3号機の増設工事を進めており、海域部取水設備工事として取水口及び取水路トンネル（海底トンネル）を施工中である。現在、海上工事の取水口ケーソン2基が海底に沈設され、これに向けて取水路を海底トンネルとして施工中である。今回、海底トンネルの施工における対応策を報告するものである。

2. 工事概要

取水路トンネルは3号機のタービンを回した蒸気を冷やす海水を取水するため、取水口ケーソンから陸側取水路(ボックスカルバート)までの海底トンネルである。掘削はNATM工法、発破掘削により施工した。岩盤はCL～CH級の黒色頁岩、凝灰岩が主体である。トンネルは陸上部の発進立坑（直径10m、深さ35m）、本坑（仕上り断面43.5m²、L=236.7m）と本坑より枝分かれした分岐坑（仕上り断面32.8m²、L=35.2m）及び2箇所取水ケーソンに接合する立坑（仕上り断面23.7m²、1号H=18m、2号H=16m）からなり、全て発進立坑からのアクセスにより施工を行った。

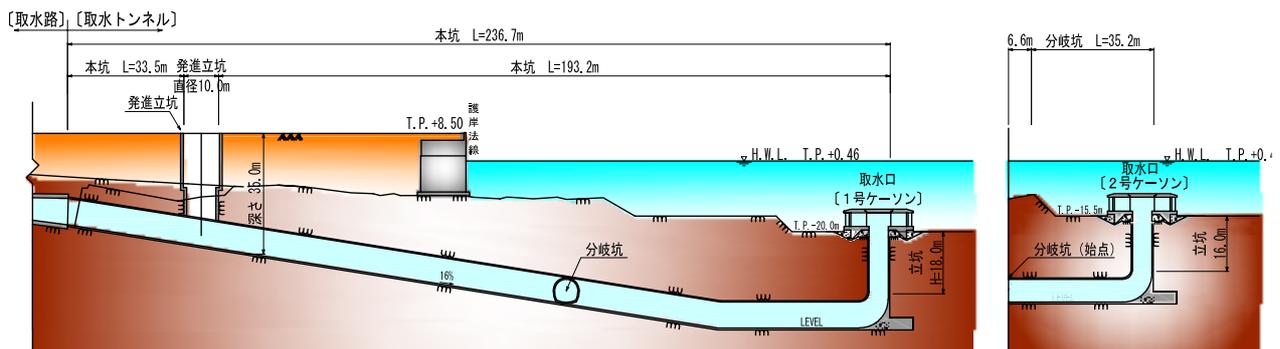


図1 取水路トンネル縦断面図

3. 施工上の対応策

(1) 海水対応策

トンネルは海底下での施工のため、坑内湧水は全て海水となり、海水による電気機器等への影響が懸念されるため、坑内使用機械については操縦席及びエンジン周りへの海水流入を防止するためにキャビンの改造と防水皮膜の塗布等により対応した。また発破では雷管脚線の結線部の防水処置を施している。

(2) 発破振動、騒音及び飛石対応策

工事場所は稼働中の原子力発電所構内であり、かつ近接箇所ではコンクリート構造物が構築されている。これらへの影響

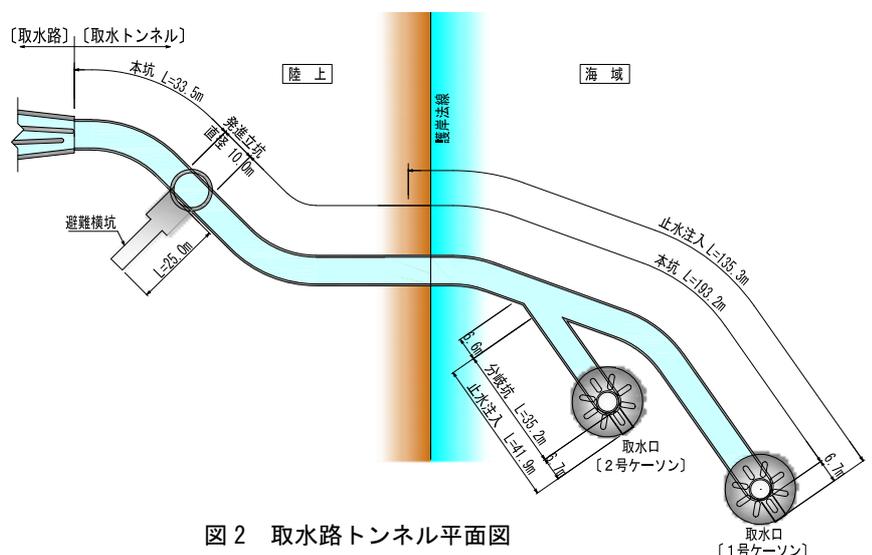


図2 取水路トンネル平面図

キーワード 海底トンネル、防水皮膜塗布、防爆養生蓋急斜坑、移動式防爆扉、ショートベンチ工法
 連絡先 〒690-8324 島根県松江市鹿島町片匂 654-1 中国電力(株)島根原子力発電所内 (株)大林組 JV
 TEL0852-82-9652 E-mail : kubonouchi.yusaku@obayashi.co.jp

を考慮し EDD 雷管により斉発量（1 段あたりの薬量）を制限した制御発破を実施した。発破騒音と発破飛石の対応策は発進立坑掘削時では立坑上部に発破養生蓋（防爆シート+エキスパンドメタル）を設置し、発破での芯抜き位置を側壁面に近づけることにより上部への飛石を抑えている。また、本坑では防爆扉（鋼製扉+内部防音材）により騒音低減と発破飛石の防護とした。

(3)急斜坑における対応策

トンネルは切羽に向かって 16%の下り勾配の斜坑のため、坑内湧水が切羽に集中する。このため、掘削はショートベンチ工法とし上部半断面掘削時には下部半断面での排水，下部半断面掘削では切羽中央部にて集・排水ができる形状での掘削を実施した。

また、水中ポンプはカムロック継手とし容易に交換できるようにした。坑内路盤は急勾配であり重機・車両走行の安全性及び路盤泥濘化の対応策として路盤コンクリートを施工し路盤底面にはドレーン材を配置して集水を実施し、全ての坑内重機・車両は覆帯式とした。

鋼アーチ支保工は急勾配・急曲線での設置に対応できるように、ターンバックルを加工したつなぎ材を製作し調整設置できるものとした。

(4)湧水対応策

切羽に集中する湧水を減少させ、かつ濁水処理設備への負荷を低減するため、路盤コンクリート施工部にトンネル全幅の排水ピット(釜場)を設置し集水するとともに、清濁分離排水を実施した。

(5)その他の対応策

①揚重設備：資機材の搬出入及び掘削土搬出は、狭い立坑内で繰返し作業となるため、安全性を考慮し荷の上げ下ろし位置が確認できる天井クレーン（吊上荷重 16t）を揚重設備とした。

②坑内掘削土仮置ヤード：ズリ搬出のサイクル効率を上げるため、西側本坑にズリ仮置ヤードを設置した。

③避難退避用横坑と移動式防爆扉：坑内への搬出入に時間の掛かる大型重機の退避場所として立坑直下に横坑を設置した。また発破飛石防護となる防爆扉を移動式とし重機退避スペースを最大限確保できるようにした。

4. おわりに

掘削初期には海底トンネルとしての厳しい環境下、想定外の課題が続出し工程の遅れも生じたが使用機器等の改良や施工方法の改善を行ない、工程回復を図ることができた。今年 3 月から 2 号取水口で立坑掘削工事を施工中であり、現在導坑を貫通させ立坑の切広げ掘削中である。今後、1 号取水口立坑の掘削、覆工コンクリートの施工後に注水し取水設備が完成する。(2010 年 7 月予定) これらの結果についても次の機会に報告する予定である。

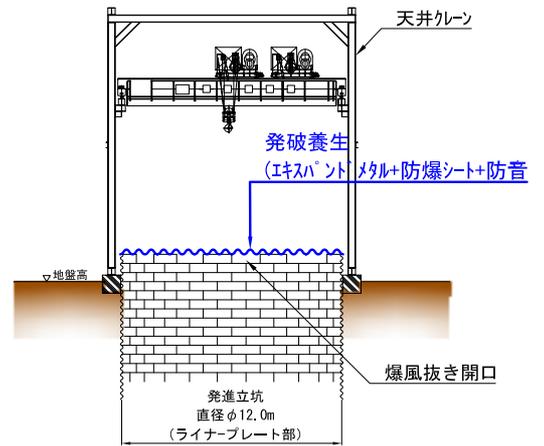


図 3 発進立坑発破養生蓋



写真 1 移動式防爆扉



写真 2 坑内排水ピット

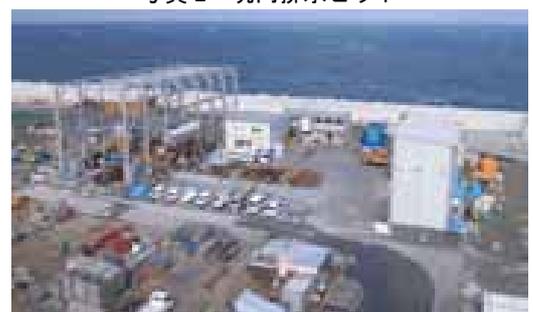


写真 3 仮設備ヤード (左側 天井クレーン)



写真 4 坑内ズリ仮置ヤード (西側本坑内)