

G Tセグメントの施工実績 ～北海道電力(株)泊発電所3号機放水路トンネル工事への適用～

北海道電力(株) 泊原子力発電所建設所	正会員 ○ 古田 卓也
鹿島建設(株) 泊発電所 J V 工事事務所	正会員 稲葉 洋介
鹿島建設(株) 土木設計本部	正会員 鈴木 義信

1. はじめに

北海道電力(株)泊発電所3号機増設工事に伴う冷却水放水設備工事において、海面下約26mに構築する放水路トンネルの覆工として、G T (Gear-nut rotate-Tight)セグメントを使用した(写真-1)。

このセグメントの特徴は、ピース間にセグメント内面が平滑でありながら締結力を管理できるウォームホイール継手(以下、WW継手)とリング間に挿入するだけで締結が可能なウェッジロックピン継手(以下、WLP)を有していることである。また、本体構造は、内水圧が作用する荷重条件から、5面鋼殻と鉄筋コンクリートの合成構造で水密性の高いセグメントとなっている。

なお、採用にあたっては、実大の供試体による性能確認実験を行い、耐力及び剛性の検証を行っている。本文は、このG Tセグメントの施工実績について報告する。

2. 概 要

(1) 工事概要

本工事は、泥水加圧式シールド工法により、原子力発電所の冷却水放流設備の「放水路トンネル」を構築した。

地質は発進側から約280mが凝灰角礫岩を主体とする岩盤、到達側約330m区間は砂質土と粘性土及び巨礫の土砂層からなる複合地盤であり、また、岩盤と土砂層との地層境部は、岩盤面が掘進方向に約-25%傾斜した地盤急変部となっている(図-1)。

シールド掘進は2005年3月初旬から掘進設備に着手し、同年7月末から初期掘進を開始、2006年2月中旬に610mの掘削を完了した。

(2) シールド工事諸元

掘削延長：610m (岩盤部:280m 土砂部:330m)

線形：平面全線直線、縦断-3.0% (下り)

セグメント：外径φ5,850mm(内径φ5,400mm)、桁高225mm、幅1,200mm 6分割
止水構造 シール溝 22mm(幅)×4mm(深さ)×2条

3. セグメントの採用

セグメントの選定については、「二次覆工省略型」を採用する事と放水路を「メンテナンス・フリー」とする事の2つの条件を踏まえて、各種検討を実施した結果、G Tセグメントを採用することとした(図-2)。

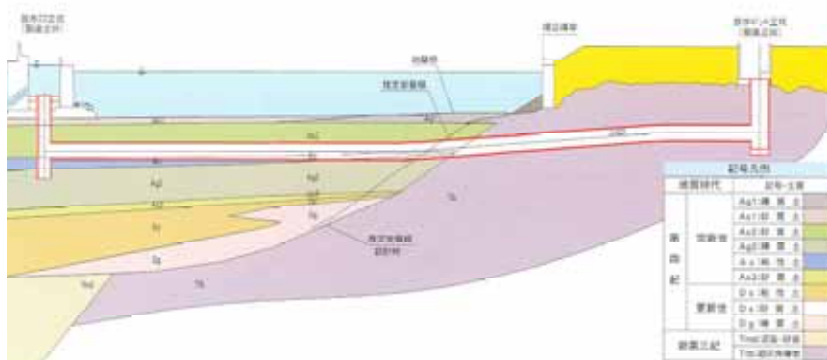


図-1 地質縦断面図



写真-1 G Tセグメント

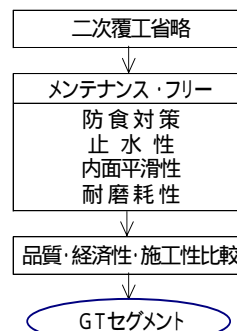


図-2 セグメント選定フロー

キーワード：シールドセグメント，セグメント継手，G Tセグメント，WW継手，WLP継手，海底下

連絡先：鹿島建設〒060-0003 札幌市中央区北三条西3丁目 TEL:011-231-5181 FAX:011-231-3782

4. 施工

(1) 施工管理

1) 組立管理

組立のポイントとして、リング継手面の“目開き”が無いことを最優先に、組立形状がほぼ真円となるように施工した。



写真-2 振止ジャッキ

表-1 管理項目

管理項目	基準値
テールクリア	10mm以上
目開き	1mm以内
目違い	3mm以内
止水シール材	異常無きこと
WW導入トルク値 (WW導入軸力値)	70Nm (140kN)

また、WW継手はギアを導入しているため、低いトルク値で所定の軸力を継手に導入することが可能であり、本工事では、トルク値 70Nm(継手軸力 140kN)を導入した。なお、施工に先立ち、類似セグメントの実績を基に管理項目(表-1)を設け施工した。

2) 組立補助機構

本シールド機のセグメントエレクタの把持機構は、把持されたセグメントの面角・方向等を微妙に調整するため、4つの支点を持つ振止ジャッキを装備した(写真-2)。

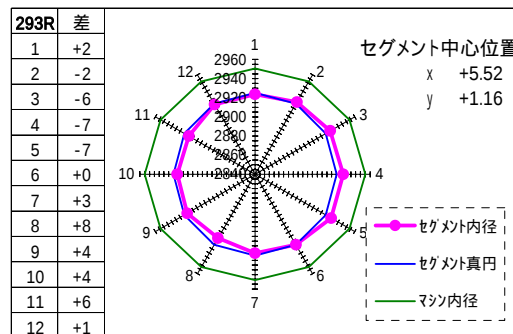


図-3 内空測定結果の一例(テールクリアランス測定)

(2) 実績

1) 組立形状の確認

シールド施工中は、組立完了したセグメントの形状を確認するため、テールクリアランスを測定し、シールド機内径に対するセグメント組立形状を把握した(図-3)。

さらに、施工完了後は、内空スタッフにより縦横の内径を測定した(図-4)。

その結果、内空縦横の設計値(φ 5400mm)と実測値の差(設計値-実測値)の分布については、10mm以内が 97%を占め(図-5)、組立完了後もほぼ真円に近い状態で変形の少ないセグメントであることが確認できた。

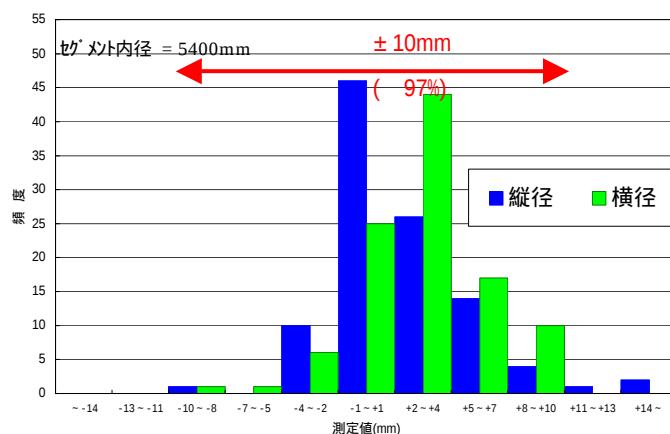


図-5 内空測定結果

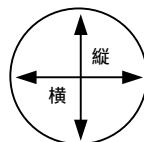


図-4 内空測定

2) WW継手締結力の確認

組立直後に WW 継手のトルク(70Nm)導入を行った後、さらに、後続台車後方でトルク確認を行ったが(写真-3)、“緩み”を確認したのは全体の 6~7%程度であった。

5. おわりに

今回 GTセグメントの使用により、トンネル出来形は、縦断・平面線形共に許容値以内であり、特に施工後のセグメント組立形状は、高い真円度を確保することができた。さらに、鋼殻を有する合成セグメントであったことから、トンネル内にクラックや漏水は全く無く、高品質の構造物を施工することができた(写真-4)。

参考文献

- 吉田, 鈴木, 永森, 佐久間: GTセグメントの性能確認試験 (その1), 土木学会第58回年次学術講演会概要集, 2003.9
- 齋藤, 古市, 本田, 尾上: GTセグメントの性能確認試験 (その2), 土木学会第59回年次学術講演会概要集, 2004.9
- 岩佐, 奥寺, 小野田: 泊発電所3号増設工事に伴うシールドトンネル, 土木学会誌 vol.90no.11, 2005



写真-3 WW継手増締状況



写真-4 トンネル坑内全景