

西松建設(株) 中部支店 正会員 山崎 宏
西松建設(株)技術研究所 正会員 町田能章
西松建設(株)土木設計部 正会員 三戸憲二
西松建設(株)技術研究所 正会員 野本 寿

1. はじめに

近年、建設コストの低減が求められており、シールド工事用セグメントについては、様々なセグメントや継手構造が開発され、コストダウンや高速施工への取り組みなどが盛んに行われている。筆者らは、幅広い地盤条件で継手構造の軽構造化が可能な「ウイングセグメント」を開発し、各種性能性能試験を実施した結果、十分実用化が可能であることを確認してきたが、このたび、中部電力(株)桑名地区洞道新設工事（第1工区）において実施工の機会を与えていただいた。本報告では、その概要と施工結果について述べる。

2. 工事概要

工事名称 桑名地区洞道新設工事（第1工区）

企業者 中部電力株式会社

工事期間 平成9年7月1日～平成12年5月20日

工事内容 〈シールドトンネル工事〉

洞道延長 1197m (泥土圧式シールド工法)

仕上り内径 ϕ 4200mm

地質概要 粘土～シルト層 (N値 3以下)

土被り 20m～35m

当初、ウイングセグメントを使用する予定ではなかったが、受注後の提案により、施工延長 1197m のうち、到達直前の直線区間の一部 180m (150 リング分) でウイングセグメントを使用することになった。平面図を図1に示す。

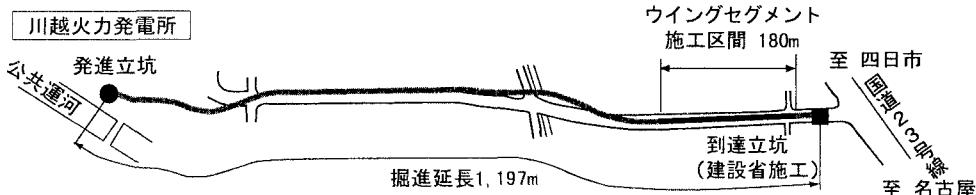


図1 平面図

3. 適用したウイングセグメントの構造概要

本工事に適用したウイングセグメントを図2に示す。セグメントの寸法は、外径 ϕ 5150mm、桁高 275mm、幅 1200mm、ウイング長は 600mm である。今回は、一部区間の採用であることから、シールド機を改造しなくとも、従来形セグメントと同様に下方から組み立てることのできる「標準型（非対称型）」を採用している。シール溝は桁高中央付近に配置し、せん断キー上に貼付することで、継手の耐力向上と止水性の向上を図っている。このため、せん断キーが噛み合わされた状態で、シール材が所定の圧縮率となる隙間を確保するように、せん断キーはメス側の深さに対してオス側の高さを若干低くしている。

キーワード シールドトンネル、新型セグメント、コストダウン、実証施工

連絡先：〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL 0462-75-1135 FAX 0463-75-6796

本工事に使用した従来形 RC セグメントとの比較を表1に示す。ウイングセグメントは、ウイング長 L の効果で曲げモーメントを伝達できるため、従来形と比較してボルト本数を約半分に減らすことができ、ボルト径も1ランク小さくできる。また、セグメント間、リング間ともプレセットボルトを使用することで、箱抜きによる断面欠損が小さくなり、内面の平滑性が大幅に向上了している。

また、覆工体としての安全性の確認を目的として、150 リングのうち 3 リングにおいてセグメントに鉄筋計を設置し、計測を実施した。図2 の図中に A 型セグメントにおける計測位置を黒丸で示す。計測結果については別の機会に述べることとする。

4. 施工実績

施工実績について従来形セグメントと比較したものを表2に示す。組立時間は、従来形セグメントに比べ約 5 分ほどの短縮となった。ウイングセグメントのボルト本数が減少していることによると考えられる。また、今回セグメント間およびリング間のボルトを統一したことにより、ボルトのねじ込み長が長く、ボルト締結に時間を要したが、ねじ込み長を短くする等の対策により、組立時間の短縮がさらに図れると考えられる。組立時の状況としては、せん断キーと調芯ピンがガイドとなり各セグメントピースの位置決めが容易に行えた。また、A 型セグメント挿入時においてもせん断キーがガイドとなるため、軸挿入に対しても問題なくリングを組み立てることができた。組上がり真円度については、従来形に比べ約 3 割向上しており、覆工品質が向上することが確認できた。

5. おわりに

本工事では、一部区間の採用から標準型（非対称型）の適用となったが、従来形セグメントと同様に下方から組み立てられるため、作業員の対応もスムーズに行え、十分な施工性を有していることが確認できた。

今後は、本工事を通じて得られた知見をもとに、更なる品質向上、施工性向上を目指し、開発を進めていきたいと考えている。また、セグメント計測結果については別の機会に述べたいと思う。

最後に、実施工の機会を与えていただいた中部電力(株)殿に感謝の意を表します。

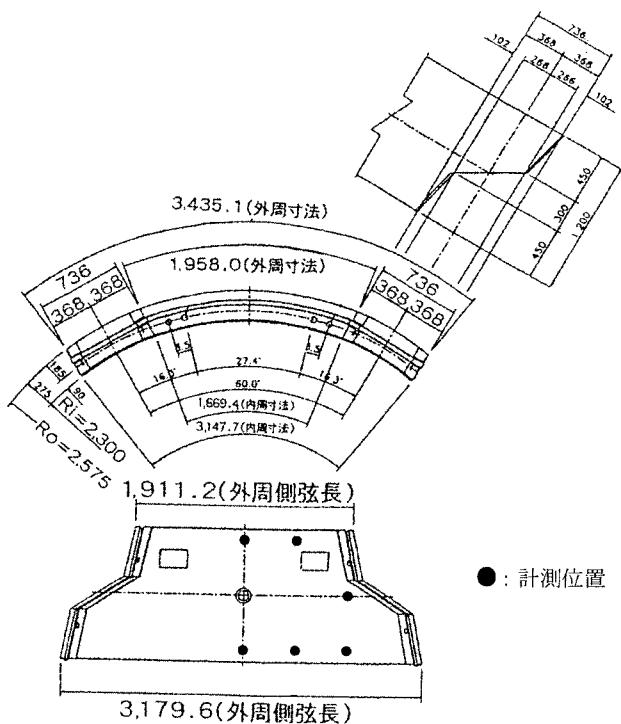


図2 本工事に用いたウイングセグメント（A型）

表1 ウイングセグメントと従来形 RC セグメントの比較

セグメントタイプ	従来形RCセグメント	ウイングセグメント
	セグメント外径 : φ 5,150	セグメント高 : 275mm
分割数	3A+2B+K=6	2A+2B+2C=6
セグメント幅	1300 mm	1200 mm
セットパック量	400 mm	500 mm
ボルト / セグメント間	4×6 = 24	2×6 = 12
本数 / リング間	4×5+1×1=21	2×6 = 12
(本/R) 合計	45	24
セグメント継手	鋼板単ボルト : M27	プレセットボルト : M24
リング継手	同上	同上
箱抜きの数 (個/R)	4×6+42=66	2×6 = 12

表2 施工実績の比較

	従来形 RC セグメント	ウイングセグメント
最大日進量	8 リング/片番	8 リング/片番
組立時間	30~35 分	25~30 分
真円度	10~12mm	8~10mm