

## ワイヤレスセンサを用いた大断面シールドセグメントの挙動計測 (その2 計測結果)

|              |                     |
|--------------|---------------------|
| 横浜市 交通局      | 鈴木 康弘               |
| フジタ 土木本部 正会員 | ○磯崎 智史              |
| フジタ 土木本部 正会員 | 和気 輝幸               |
| フジタ 横浜支店     | 佐藤 工                |
| フジタリサーチ      | 門田 俊一               |
| MicroStrain  | Michael I. Robinson |

## 1. はじめに

筆者らは、シールド機付近のセグメントの挙動(セグメント間の目開き量等)をリアルタイムに計測が可能で、煩わしい配線作業がなく短時間で設置可能なワイヤレスセンサ<sup>1)</sup>を用いた計測システム<sup>2)</sup>を現場へ適用した。本報告では、ワイヤレスセンサにより計測されたシールド近傍のセグメント挙動について述べる。

## 2. 工事概要

ワイヤレス計測は、横浜市交通局発注の「高速鉄道4号線 恩田川工区土木工事」で実施した。この工事は、横浜環状鉄道中山～日吉間のうち、中山駅～川和町駅(仮称)間の中で、中山駅北側から恩田川河川下を横断して、青砥町までシールド工法により、延長835mの複線トンネルを構築するものである。セグメントは、外径9,260mm、内径8,460mm、幅1,500mmのRCセグメントを使用した二次覆工省略型のシールドトンネルである。図1にRCセグメントの概要を示す。

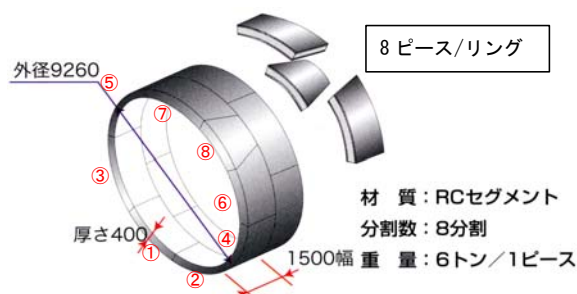


図1 RCセグメントの概要

## 3. 計測概要

計測は、左側セグメント、右側セグメントおよびKセグメントのセグメント間とリング間において実施した。図2に目違い・目開き計およびワイヤレス発信機の取り付け位置図を、写真1にKセグメントに取り付けた状態を示す。またセグメント組立て後、セグメント外面とシールド内面との離隔(テールクリアランス)の計測も実施した。

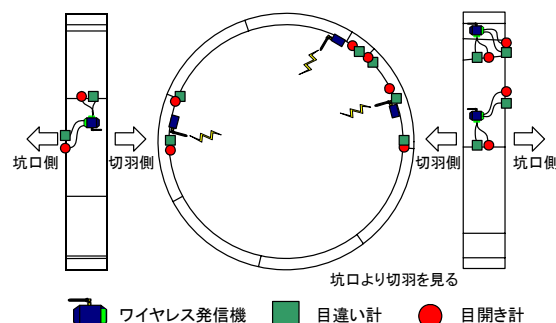


図2 計測位置概略図

## 4. 計測結果および考察

セグメントの目開き挙動を図3に、目違い挙動を図4に示す。図中の左側は直線区間(253Ring)を、右側は曲線区間(442Ring:曲線半径410mの左カーブ)の結果を示している。目開き量は、開く方向をプラス、縮む方向をマイナスとする。目違い量は、内側への移動をプラス、外側への移動をマイナスで示している。なお図中にはシールドジャッキの平均ストローク長を記入している。

(1) 目開き挙動 セグメント間の目開きは、左側、右側やKセグメントとともに1リングの掘進時に縮む方向に変形し、その後はほとんど変動していない。横方向(左側、右側)や縦方向

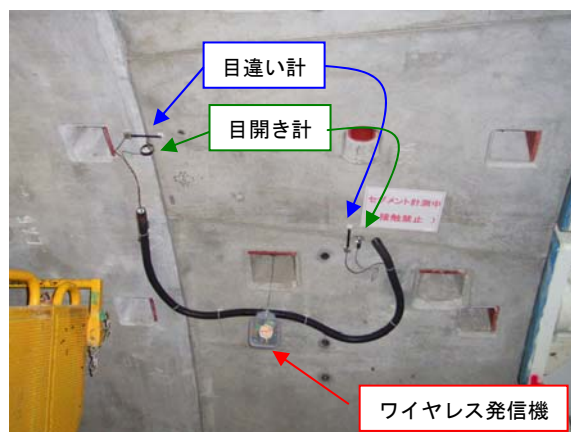


写真1 取り付け状況

キーワード シールドセグメント, セグメント挙動, ワイヤレス計測

連絡先 〒154-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2 (株)フジタ 土木技術統括部 TEL 03-3796-2298

(Kセグメント) とともに圧縮されていることは、セグメントが横や縦に潰れるのではなく、セグメント全体が掘進中に圧縮されているものと考えられる。

リング間の目開きは、セグメント間と同様に1リング目の掘進時に縮む方向に変形するが、その後組立て時におけるジャッキの伸縮に合わせて微小な変動を示す傾向にある。これは、3リング掘進後においてもジャッキ推力の影響が及んでいることを意味している。また曲線区間においては曲線内側のリング間のみ目開きが開く挙動を示すことが確認された。なおセグメント間、リング間ともに目開きは、変形量の90%以上が1リング掘進中に発生している。

(2) 目違い挙動 セグメント間の目違いは、目開きと同様に1リング目の掘進時に変形し、その後ほとんど変動していない。またリング間の目違いは、Kセグメントの内側方向への動きが大きい。これは、253リング組立て後のテールクリアランスが少ないために拘束圧が大きく、比較的重量の軽いKセグメントが動き易かったためと考えられる。

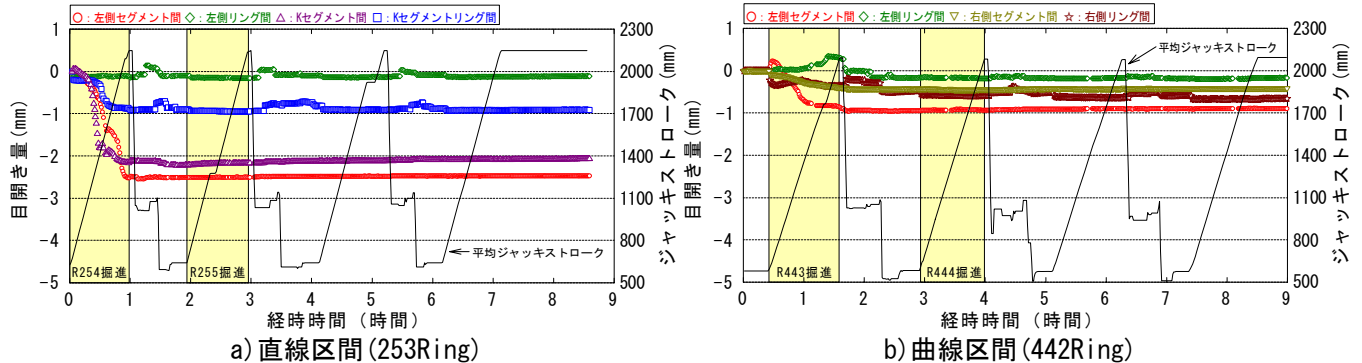


図3 セグメント目開きの経時変化

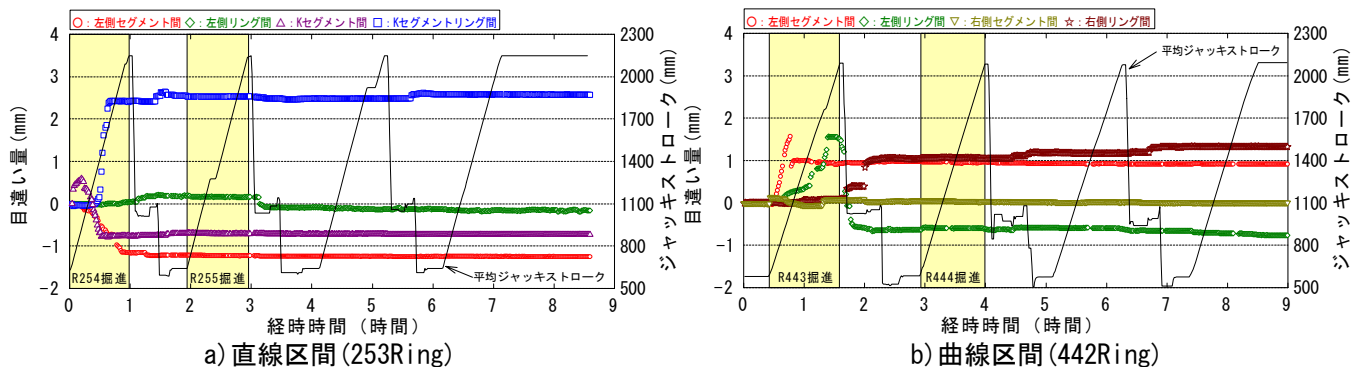


図4 セグメント目違いの経時変化

## 5. おわりに

今回のワイヤレス計測により得られたセグメントの挙動について以下に示す。

①直線・曲線区間とも、変形量の90%以上が1リング掘進時に発生する。②リング間は、3リング後もジャッキ推進力の影響を受け目開きおよび目違いともに変動する傾向にある。③リング間の目開きより、1リング掘進中のセグメントの挙動は、横や縦方向に潰れるのではなく、全体的に圧縮されている。

今後は、計測されたデータをさらに分析し、組立て後1～3リング間におけるセグメント挙動を解明し、施工管理手法について検討する予定である。

## 参考文献

- 1) MicroStrain社ホームページ: <http://www.microstrain.com/>
- 2) 鈴木・岸下・米澤・小幡・J. H. Galbreath: ワイヤレスセンサを用いた大断面シールドセグメントの挙動計測 (その1 計測概要), 平成19年度全国大会第62回年次学術講演会, 投稿中

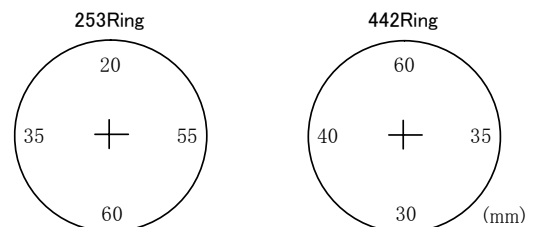


図5 セグメント組立て後のテールクリアランス