

4分割3ヒンジ構造セグメントの現場計測計画について

ジオスター(株) 正会員 〇田中 秀樹
 東京都下水道局 松浦 将行
 東京都下水道局 高久 節夫
 (株) 熊谷組 増澤 伸司
 (株) 大林組 正会員 守屋 洋一

1. はじめに

「コンパクトシールド工法」は、新しい覆工構造として4分割3ヒンジのセグメントを採用していることが大きな特徴である。本稿では、現在施工中である東京都台東区の下水道工事のコンパクトシールド現場において実施するセグメントの挙動・応力状態の計測計画について報告する。なお、計測時期が平成14年4～9月頃となるため、計測結果については、年次講演会の際に合わせて発表することとしたい。

2. 計測目的

4分割3ヒンジセグメントにおけるセグメント間のナックル継手、不等辺台形のK型セグメント、斜め方向挿入式のC形嵌合継手、およびリング間のホークカットアンカー継手についてはこれまで実績がなく、その性能および変形特性については継手試験およびリング載荷試験など耐荷性能試験においてのみ確認するにとどまっている。また従来のシールドよりも機長が長く、3分割2段中折れ構造を有したコンパクトシールドが、急曲線部でセグメントに与える影響についても明らかになっていない。そのため、初めてのコンパクトシールド現場において、現在採用している設計法の照査および施工時荷重の把握を目的とした計測計画を立案した。

3. 計測位置および計測内容

計測位置は、図-1に示すように北線（約980m）における5箇所とした。それぞれの計測位置における計測内容は以下のとおりである。

- 計測地点A：4分割3ヒンジ構造のセグメントリングおよびホークカット型リング継手の挙動確認
- 計測地点B、C、D：急曲線部（入口・中央・出口）におけるセグメントリング挙動確認
- 計測地点E：計測地点Aの結果を踏まえ、必要に応じ改良したホークカット型リング継手の挙動確認

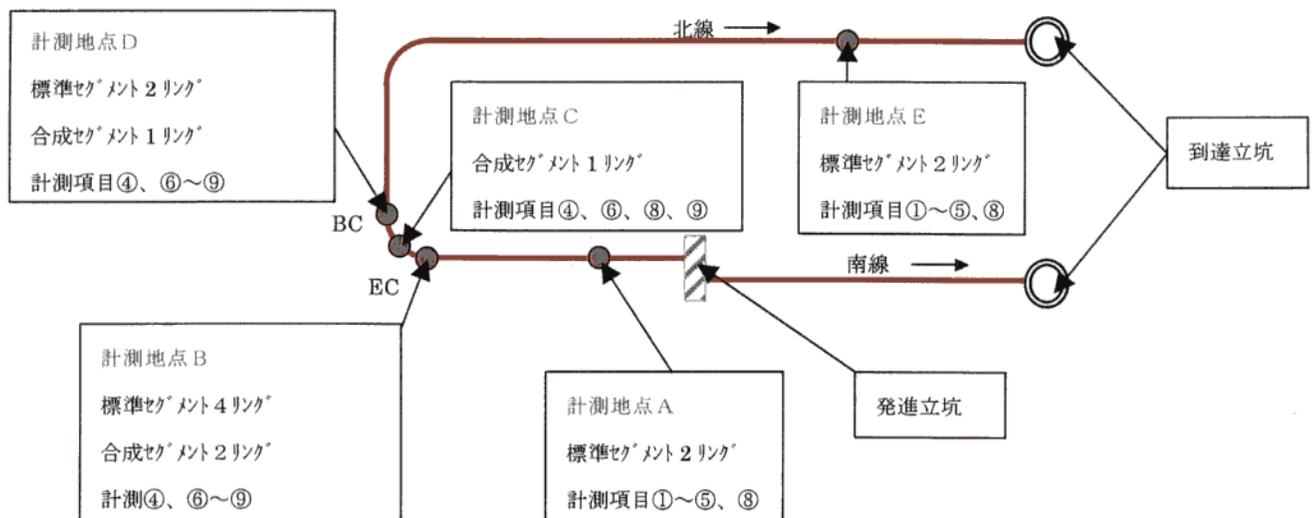


図-1 計測位置および計測内容

キーワード：下水道シールドトンネル、3ヒンジ構造、計測、セグメント継手、リング継手

連絡先：〒108-0014 東京都港区芝 4-2-3

TEL03-5232-1405 FAX03-5232-2651

4. 計測項目と計測頻度

表-1 に計測項目と計測頻度を示す。

表-1 計測項目と計測頻度

番号	計測項目	測定器具/測定箇所 (一断面あたり数量)	測定頻度	
			計測開始～1週間	1週間～2ヶ月
①	本体曲げ応力 (自動計測)	鉄筋計/鉄筋表面 (8箇所)	連続計測(シールド掘進時スト ローク 50mm 毎、シールド停 止時 10分間隔)	連続計測(1時間毎)
②	C形金物引張応力 (自動計測)	ひずみゲージ/C形金物外面 (6点)		
③	セグメント間目開き量 (自動計測)	目開き計/セグメント間 (4点)		
④	リング間目開き量 (自動計測)	目開き計/リング間 (4点)		
⑤	(直線部RCセグメント) リング継手引張応力 (自動計測)	ひずみゲージ/オス側アンカー (6点)		
⑥	(急曲線部合成セグメント) リング継手引張応力 (自動計測)	ボルト軸力計/ボルト外面 (4点)		
⑦	(急曲線部付近RCセグメント) リング継手引張応力 (自動計測)	ひずみゲージ/オス側アンカー (4点)		
⑧	内空変位量 (手動計測)	内空変位計/セグメント内空 (6測線)	組立直後、1日後、3日後、1週間後、1ヶ月後、2ヶ月後の計6回計測	
⑨	目開き・目違い量 (手動計測)	鋼尺・隙間ゲージ/ セグメント間・リング間 (8点+4点)	組立直後、2ヶ月後の計2回計測	

5. 計測結果の活用

各計測結果は、以下のような考察に活用する。

- ①本体曲げ応力：設計に対する安全度の照査および鉄筋量の評価
- ②C形金物引張応力：設計に対する安全度の照査および金物の部材寸法に対する評価
- ③セグメント間目開き量：リング載荷試験結果との比較による設計回転ばね定数の妥当性の検証
- ④リング間目開き量：直線部および急曲線部におけるリング継手の評価
- ⑤、⑥、⑦(各種セグメント)リング継手引張応力
：直線部・急曲線部におけるリング継手への作用荷重の把握、および各種リング継手の評価
- ⑧内空変位量：設計に対する安全度の照査、および4分割3ヒンジ構造の特性の把握
- ⑨目開き・目違い量：セグメント組立直後の施工精度と推力作用時の影響評価

上記に示した考察を行うことにより、以下の知見を得ることができると考える。

<設計法および安全度の照査>

- ・4分割3ヒンジ構造の挙動特性の把握
- ・現状採用している設計(解析モデル、定数)の妥当性の評価

<施工時荷重の把握>

- ・急曲線部の入口・出口付近におけるセグメントへの作用荷重の把握

<その他>

- ・リング継手(ホークカットアンカー継手)の評価

【参考文献】

- 1) 山森、横田 他：内面が平滑な溝付き二次覆工一体型セグメントの継手構造：第56回年次学術講演会,2001.10.
- 2) 田中、焼田 他：溝付き二次覆工一体型セグメントの載荷試験：第56回年次学術講演会,2001.10.
- 3) 寺田、前田 他：4分割3ヒンジ構造セグメントのリング載荷試験に関する一考察：第57回年次学術講演会,2002.10.