ワンパス継手(コーンコネクター)を用いたセグメントの現場計測について

㈱ 鴻池組　正会員 ○井澤 武史
㈱ 鴻池組　正会員　石倉 洋一
日本ＲＣセグメント工業会　正会員　本田 和之
日本ＲＣセグメント工業会　正会員　若林 正憲

１．はじめに

最近のシールド工事では、工事費の縮減や工期の短縮を目的として二次覆工を省略することが要求されている。都島第２幹線下水管渠築造工事においても二次覆工を省略するためにトンネルの内面が平滑な RC セグメントである『コーンコネクターセグメント』を採用することとなった。このコーンコネクターセグメントは、防食の観点から金物部をトンネルの内面側に露出しない継手構造となっている。この継手はトンネル軸方向にスライドするだけでワンパスの組立が可能であり、かつ耐震設計を考慮した構造になっているが、ボルト継手のように組立時における締結力の確認や増締めによるリングのゆるみ防止などができない。このため、セグメント組立時の締結力が十分にあることや増締めが不要なことを調査することが重要である。本報告はその確認結果である。

２.工事概要

本工事は、大阪市都島区南通を起点とし、同区東野田町までの仕上り内径 5900mm、延長 669.3m の雨水管渠築造工事である。土被り約 18m で、セグメントは外径 6600mm、幅 1200mm、厚さ 350mm、7 分割(K型軸方向挿入型)の RC 構造である。

３.セグメント構造

(1)セグメント継手

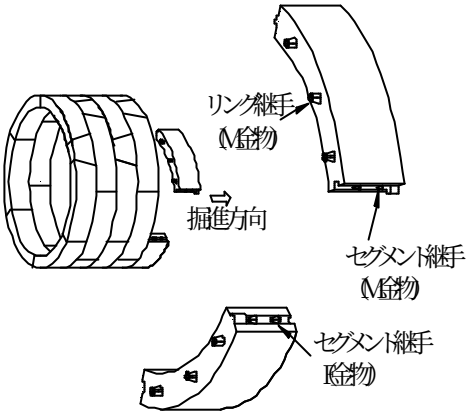
セグメント継手は、中空部をもつスリット付き円錐形弾性中空コーンである F 金物と、中実コーンの M 金物とで構成され、M 金物をトンネル軸方向にスライドすることにより挿入嵌合される。また、シール材の封入は嵌合の過程でおこなわれ、その押付け力は自動的に得ることが可能である。

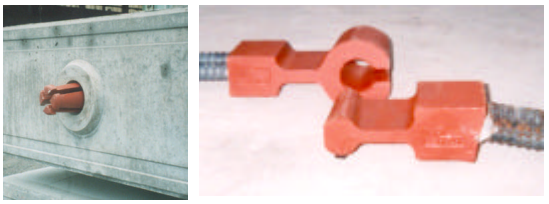
(2) リング継手

リング継手の M 金物は母線に沿って 4 本のスリットをもった円錐台形状の金具の先端に爪を設けた構造とし、F 金物は M 金物の先端の爪を収納する空間を有し、爪がその空間壁に係合する構造で、嵌合はセグメント間と同様にトンネル軸方向のスライドでおこなう。

(3)計測位置・計測断面

図-2 に示す位置にひずみゲージを埋め込み、セグメント継手およびリング継手の締結力の変化を計測した。





ﾘﾝｸﾞ継手(M)　ｾｸﾞﾒﾝﾄ継手(上:F・下 M 金物)

図-1　コーンコネクターセグメント概要図

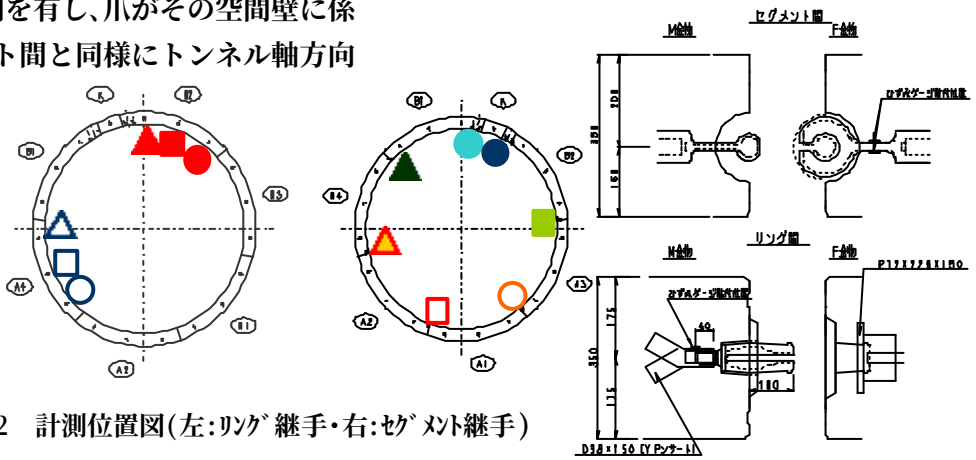


図-2　計測位置図(左:ﾘﾝｸﾞ継手・右:ｾｸﾞﾒﾝﾄ継手)

key-words:二次覆工省略、セグメント、コーンコネクター
連絡先:〒541-0057　大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1　　Tel.06-6244-3671　Fax.06-6244-3676

4．計測結果

(1) 組立時

セグメント継手に発生する締結力を継手金物のウェブ部に貼付したひずみゲージにより計測した。その時の F 金物の締結力を図-3 に示す。その結果、締結力はシール材封入に必要な締結力(108kN)以上で、最大値は金物の許容引張応力以内であった。

シールドジャッキによるセグメントの組立によって発生した締結力は、シール材の封入に十分であることが確認できた。

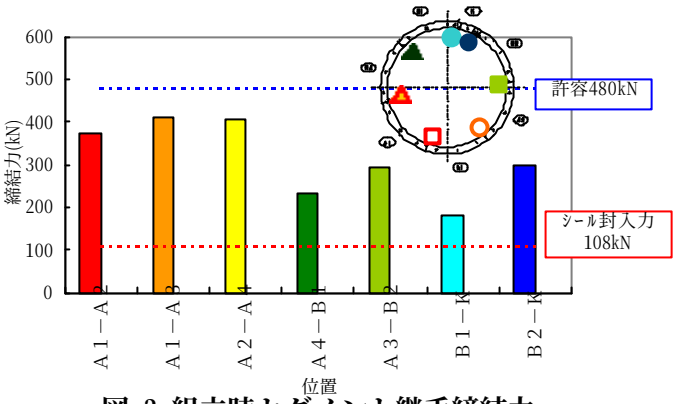


図-3 組立時セグメント継手締結力
(264R･F 金物)

(2) 経時変化

組立時の計測を継続しておこない、①組立時②組立完了時③マシンテール脱出時(土水圧作用時)④2週間後(マシンより 50m)⑤3 週間後(100m)⑥3 ヶ月後(300m)でセグメント継手の締結力を計測した。締結力の変化は、リング形成時と、テールを脱出して土水圧が作用したときに発生する。その時点でシール材封入力は十分に確保されており、その後はほとんど変化しない結果となった。また、締結力の変化によっても目開きは発生せず高い止水性を有したトンネルとなった。

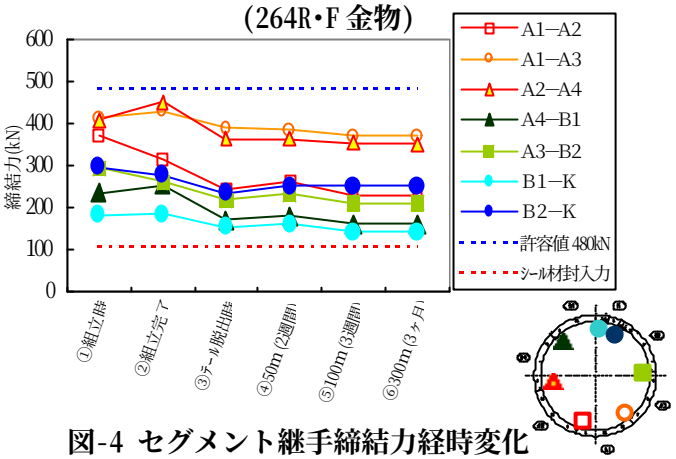


図-4 セグメント継手締結力経時変化
(264R･F 金物)

(3) リング継手の発生ひずみ

265R 目のリング継手金物における締結力の経時変化を図-5 に示す。計測はセグメント継手金物の経時変化の計測と同時におこなった。その結果、本計測の範囲は直線の施工区間であり、締結力の変化は見られず、296R 目からの R=500m の曲線施工の影響も確認されなかった。

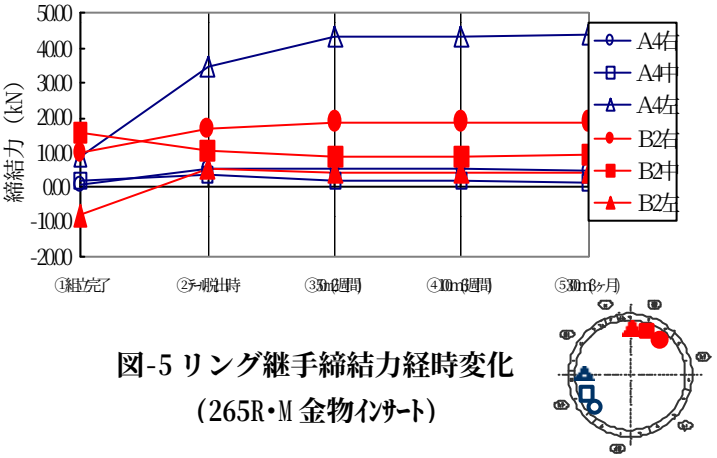


図-5 リング継手締結力経時変化
(265R･M 金物ｲﾝｻｰﾄ)

5．まとめ

①コーンコネクターセグメントは、エレクタによる位置合わせとシールドジャッキによる押込みでワンパスの締結組立が終了するセグメントであるが、継手の締結力は組立時に導入され、テールを脱出して土水圧が作用したときにも、シール材封入力以上の締結力を確保できる。そのためボルト継手にみられる増締めの工程が不要となり作業の省力化が可能なことが確認できた。

②コーンコネクターセグメントは、組立後内面平滑なトンネルが構築でき、二次覆工省略に適したセグメントであることが確認できた。

今後、計測で得られた所見をもとに、コーンコネクターセグメントの施工性･覆工品質のさらなる向上を進めていく予定である。

最後に、本計測をおこなうにあたり貴重な御指導を頂いた東京都立大学山本稔名誉教授に謝辞を表します。

<参考文献>1)荒川･福井他;ﾜﾝﾊﾟｽ継手(ｺｰﾝｺﾈｸﾀｰ)を用いたｾｸﾞﾒﾝﾄの施工について,第 56 回年次学術講演会,2001.10

2)森･井澤他;ﾜﾝﾊﾟｽ継手(ｺｰﾝｺﾈｸﾀｰ)の開発-締結力確認試験(ｾｸﾞﾒﾝﾄ間組立試験)-,第 54 回年次学術講演会IIIB-64,1999.9

3)若林･新子他;ﾜﾝﾊﾟｽ継手(ｺｰﾝｺﾈｸﾀｰ)を用いたｾｸﾞﾒﾝﾄの設計,第 54 回年次学術講演会IIIB-84,1999.9