

III-19 コッター式継手セグメントの現場計測

埼玉県荒川右岸下水道事務所 坂本 市雄 秋山 俊彦
前田建設工業株式会社 坂口 良孝 正○松井 芳彦
フジミ工研株式会社 茂手木 徳次郎

1. はじめに

セグメントの継手構造はボルト金具式(図-1(a))が主流となっているが、次のような問題点も含んでいる。

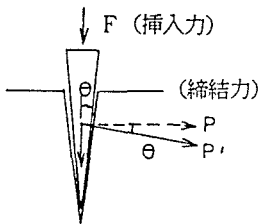
- ボルトのセット・締め付け用の箱抜きにより配筋が侵され、端部に断面欠損が生じる。
- ボルトのセット・締め付けといった作業は一見単純ではあるが、機械化・自動化を考えると意外に複雑な動作が要求される。

これらの問題を解決するため、新しいメカニズムに従った「コッター式継手」(図-1(b))を開発した。今回「荒川右岸流域下水道 新河岸川幹線管渠築造16工区1号工事」(φ4800mm)に採用する機会を得たので、各種計測を行うこととした。

2. コッター式継手(Cotter: 楔)

コッター式継手とは、セグメント端部にアンカー筋付C型金物を埋め込んでおき、C型金物同士の間にH型金物を挿入して締結する。C型金物・H型金物のフランジにテーパ(1/20)が付いているので、挿入してゆくに従ってC型金物同士(セグメント同士)が引き寄せられることになる。

施工管理は、締結力に代わって挿入力で行う。両者の関係は、



楔理論に従えば

摩擦抵抗を考慮しない場合は

$$F = 2 \cdot P \cdot \tan \theta$$

摩擦抵抗(F_0)を考慮する場合は

$$F - F_0 = 2 \cdot P \cdot \tan \theta$$

$$\text{ただし } F_0 = 2 \mu P' \approx 2 \mu P$$

$$\therefore 2(\mu + \tan \theta) P = F$$

金物の材質(球状黒鉛鋳鉄)より $\mu = 0.15$

1/20のテーパより $\tan \theta = 0.05$

$$\therefore 0.40P = F$$

よって、ボルト継手での締結力(P)と同等となるような挿入力(F)で施工することにする。

3. 現場計測

1) 工事概要 (図-3参照)

平坦部で土被り10~13mに位置する泥土圧型シールド工法によるφ4800mmの下水道管渠。地質は、一部で下面に洪積砂が出てくるもののほぼ全面でN=1~2の沖積粘性土、地表面付近に地下水位がある。セグメントはRC製(B=900mm, t=200mm)が主体で、継手部はボルト金具式(M22, 8.8)となっている。このうち直線部30リング(27m)に対し

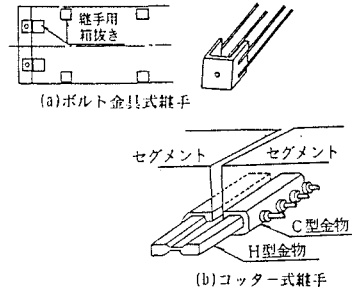


図-1 セグメントの継手

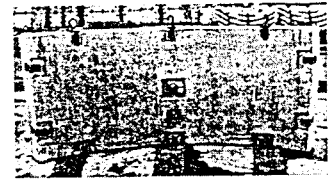


図-2 コッター式継手セグメント

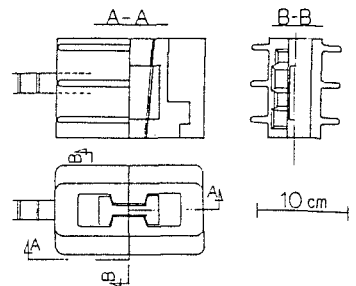


図-4 コッター式継手金物

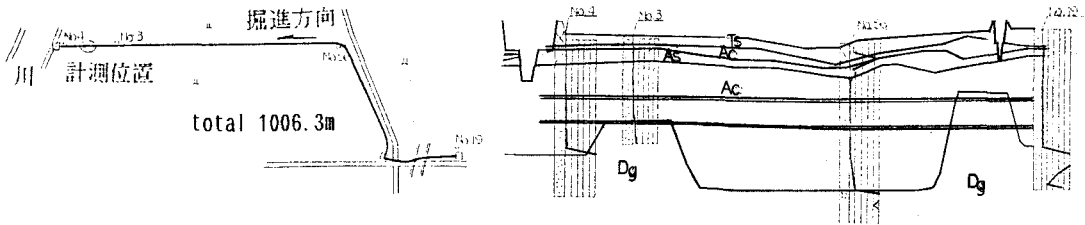


図-3 工事概要(平面図, 地質縦断面)

て上記コッター式継手を用いることになった。

2) 継手部の設計

原設計でのセグメント継手部の許容モーメントは $M_{ja}=1.68\text{tm/R}$ となっている。今回のコッター式継手においても、各構成要素(H型金物、C型金物、アンカー筋)に対して、鉄筋コンクリート断面で検討し、 $M_r \geq M_{ja}$ となるように断面寸法を決めた。セグメント躯体の配筋については、原設計のままとしている。

採用したコッター式継手金物の断面形状を図-4に示す。

単体及び継手部の曲げ試験結果を表-1に示す。

表-1 曲げ試験結果

	亀裂曲げ(t _m /R)	破壊曲げ(t _m /R)
単体	2.76	8.14 (5.75)
ボルト式 継手	2.88	5.40 (3.45)
コッター 式継手	2.88	7.06 (3.45)

(規格値)

3) 計測計画

継手方式をボルト式からコッター式に代えることにより、どのような変化が生ずるのかを調べるため、両区間に計測断面を設け、同一仕様の計測を行うこととした。

主な計測対象・手法として、以下のものを計画している。

① 作用荷重の評価(○)

小型の歪ゲージ型土圧計を地山密着型に加工し、断面の上下・左右の4ヶ所で計測する。

② リング挙動の評価(○)

水平・鉛直2方向の内径計測

円周方向鉄筋に歪ゲージを張付け、発生応力度から断面力を推定する。6ヶ所の内外筋で計測する。

③ 添接効果の評価(○)

継手部・躯体部に対応させて、隣接リングの円周方向鉄筋の歪を計測する。

④ 継手部挙動の評価(■)

ボルト式継手—ボルトの軸歪み、継手板内面の円周方向歪み
コッター式継手—H型金物ウェブの歪み、アンカー筋の歪み

これらを、セグメント継手で3ヶ所、リング継手で4ヶ所計測。

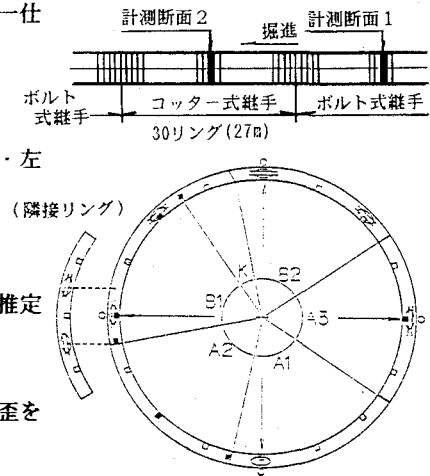


図-5 計器配置

4. 終りに

計測部の施工が平成2年5月になるので、計測結果については当日会場で示します。

コッター式継手はその構造から、ボルト式継手に比べて継手剛性がアップすると予想されるので、その影響が読み取れればと思っています。

参考：松井・北川・茂手木「コッター式継手セグメントの開発(1)」土木学会第44回年次学術講演会 VI-24