

接合部を有するR C推進管の性能確認試験

戸田建設(株) (正) ○小玉正文 (正) 浅井康彦
 戸田建設(株) (正) 請川 誠 (正) 田中 孝
 日本ゼネスパイプ(株) (正) 塩見昌紀
 日本ヒューム(株) 野本禎久

1. はじめに

道路交通法による車両の高さ制限より、内径 $\phi 3000\text{mm}$ を超える推進管は二分割の運搬・組み立てとなる。この組み立てられた推進管は接合部を有するため、推進管としての機能を満足するかどうか確認するためには、接合部が推進管全体に与える影響や接合部自身の強度性能および止水性能を確認する必要がある。

今回対象とした推進管は、内径 $\phi 3500\text{mm}$ 、管厚 270mm のR C構造推進管であり、接合部はコッター継手により強度性能を付与し、接合部の端部処理をシール材と止水剤により止水性能を付与したものである。本文は、実物大の供試体を用いて推進管耐力や接合部耐力及び止水性能を確認するために実施した試験結果を中心に述べるものである。

2. 推進管構造

図-1 に二分割推進管の構造図、図-2 に端部処理を工夫した止水構造を示す。

また、推進管本体の仕様はS幹線の土被り、土質条件より推進管の断面設計を行い管本体の仕様を決定した。

①コンクリート強度： 80N/mm^2 、②管厚： 270mm 、③鉄筋量： $1910\text{mm}^2(\text{D19@150})$

(1)接合構造の仕様

1)曲げ応力に対して：推進施工時のローリングを考慮して、水平面から $45\pm 15^\circ$ の範囲で生じる最大曲げモーメント及び耐震設計時破壊荷重に対してコッターの仕様とコッター数を決定した。

①コッター仕様： 15t 用、②コッター数： $8\text{箇所/面}\times 2\text{面}=16\text{箇所}$ （推進管1本当たり）

2)せん断応力に対して：接合面を一体と考えた場合のコンクリートの許容せん断強度と同等なせん断キーの仕様と本数を決定した。

①せん断キー仕様：直径 $55\text{mm}(\text{SS400})$ 、②せん断キー数： $3\text{箇所/面}\times 2\text{面}=6\text{箇所}$ （推進管1本当たり）

(2)接合面の止水性の確保

水膨張性シール材の両端部に止水剤を塗布し、ゴム輪および鋼製カラー背面部の止水を面的に補うことにより、分割推進管の水密性向上を図った。

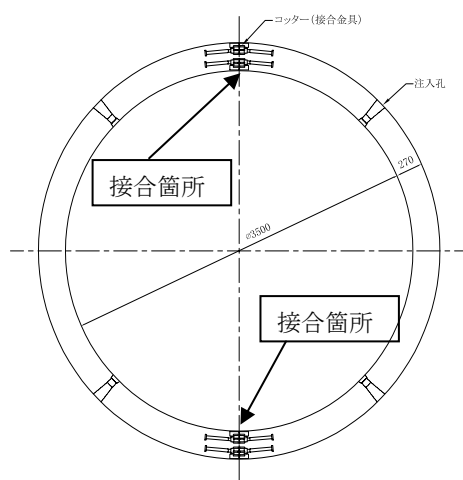


図-1 二分割推進管断面図

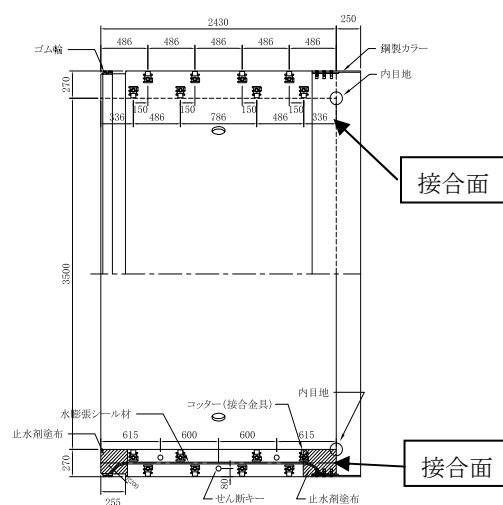


図-2 二分割推進管軸方向断面

キーワード 超大口径推進管，コッター継手，外圧試験，水密試験

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 新八重洲ビル TEL. 03-3535-1614

3. 外圧試験及び接合部水密試験

写真-1 に外圧試験，写真-2 に接合部水密試験状況を示す。



写-1 外圧試験



写-2 接合部水密試験

(1) 外圧試験結果

外圧試験時の载荷重—载荷点内空変形量の関係を図-3 に，载荷重と接合部目開き量の関係を図-4 に示す。以下に示す 45 度供試体とは，载荷方向に対して 45 度位置に接合部が位置する供試体という意味である。

1) ひび割れ荷重

45 度供試体：設計荷重に対するひび割れ荷重の安全率は $P_c/P_d=332\text{kN}/225\text{kN}=1.47>1.2$ であり所要の性能を有している。

90 度供試体：同じく $P_c/P_d=287\text{kN}/225\text{kN}=1.27>1.2$ であり所要の性能を有している。

2) 目開き量（止水シールの許容目開き量 1mm）

45 度供試体：許容目開き量 1mm に対し，設計曲げモーメント相当荷重時の目開き量は 0.007mm であり止水性を確保できる。

90 度供試体：設計曲げモーメント相当荷重時の目開き量は 0.028mm であり止水性を確保できる。

3) 耐力

45 度供試体：設計荷重に対する最大荷重の安全率は $P_{\max}/P_d=939\text{kN}/225\text{kN}=4.17$ であり十分な耐力を有している。

90 度供試体：同じく $P_{\max}/P_d=1054\text{kN}/225\text{kN}=4.68$ であり十分な耐力を有している。

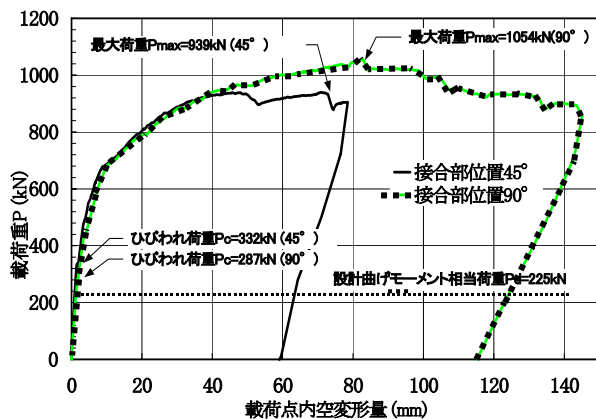


図-3 载荷重—载荷点内空変位量

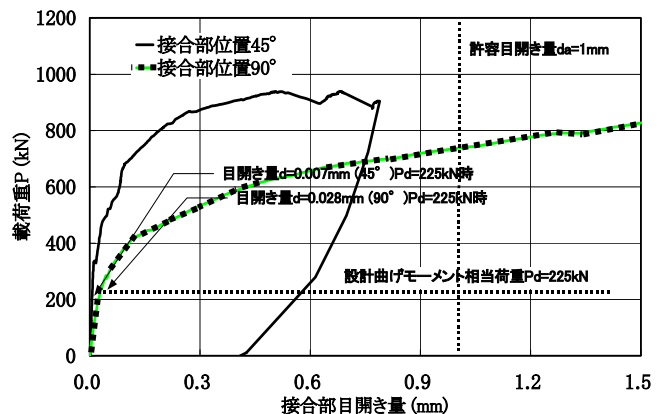


図-4 载荷重—接合部目開き量

(2) 接合部水密試験結果

写真-2 に示すように，コッター継手を有する実物大平板供試体を用いて接合部の水密試験を行い，0.4MPaまでの水圧に耐え得ることを確認した。

また，管継手部の止水性能は水平水密試験では JA 以上，曲げ水密試験および複合水密試験では JC 以上の水密性能を有することを確認した。

4. おわりに

今後は，実施工において断面方向および推進方向のひずみ，接合面の目開き，接合部コッターひずみを計測し，二分割推進管の性能を検証していきたいと考えている。