

I-266

コンクリート・鋼管構造の剛性に与える鋼管表面形状の実験的考察

楢クボタ 正員 池信 秀明 日本大学 正員 能町 純雄

1. まえがき

PBS(Piles and Blocks Structure)工法は、駿河海岸吉永離岸堤のように注目すべき事例が増加している。そこで経済的にまた安全にPBS工法に使用できる鋼管杭を開発するために、数種の表面形状を有する杭モデルを製作し、コンクリート・鋼管複合体の基礎的な曲げ試験を実施した。本件では鋼管表面形状が複合試験体の曲げ剛性に与えた影響について報告する。

2. 試験体

試験体は設計施工モデル¹⁾の約1/3の縮尺で製作した。鋼管形状を図1に示す。鋼管はすべてSTKM13Aを機械加工して製作した。コンクリート(早強混和剤使用)は呼び強度300kg、スランプ8、粗骨材最大寸法20mmとし、打設後3週間以上養生したのち実験を実施した。今回の試験体についてプレストレスは導入していない。

3. 試験方法

試験は、試験体の一端を固定端とし、他端を自由端とする片持ち梁曲げ試験とした。圧潰開始まで300kg定荷重制御、それ以後は変位量制御を行い、試験荷重、試験体変位量(4点)、歪量(円周4点×4断面)について測定した。

4. 試験結果

1) 試験条件と荷重及び変位

荷重-変位曲線を図2に示す。試験体亀裂発生までの荷重は鋼管表面形状による違いは認められなかった。圧潰開始時の荷重を比較すると①通常管とリング管(3)がほぼ同値(但し通常管表面は機械加工)②リング管(3)、(2)、(1)の順に荷重が大きくなった。③リング管(1)及び螺旋管は通常管の約1.1倍強の荷重を示した。

2) 試験条件と荷重及び歪

図3に荷重-歪曲線を示す。コンクリートに関しては試験条件に関わらず①伸長側では亀裂により応力が解放されるため、小さな歪しか

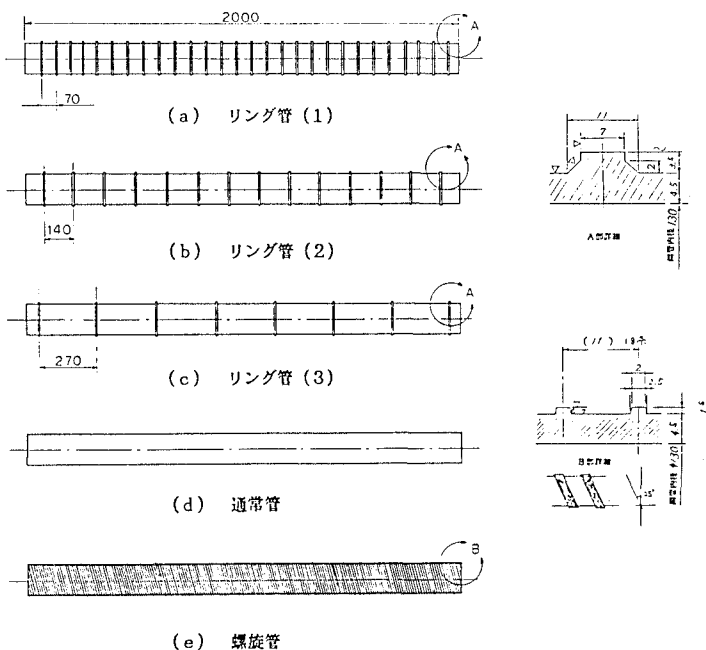


図1 鋼管形状

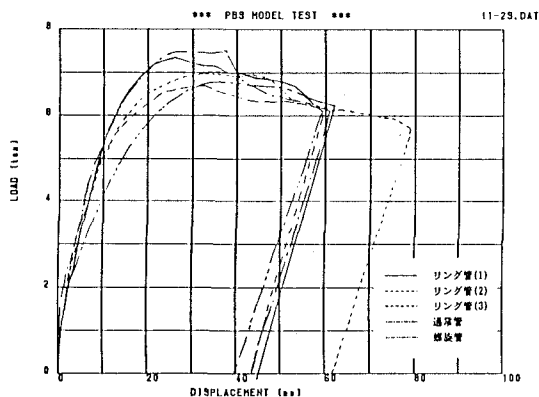


図2 荷重-変位曲線

測定できなかった。②圧縮側では1 ton前後から荷重の増加と共に圧縮歪も増加した。

鋼管の伸長側では1 tonを超えると急激に引っ張り歪が増加した。圧縮側では①リング管(1)・(2)は初期歪は少ないが最終段階(6 ton以上)で急激に歪が増加した。②通常管では4 ton前後から圧縮歪が増加した。③螺旋管は2.5～3.0 ton 付近から歪が増加し最終段階で歪の増加比率が大きくなった。

3) 試験体条件と軸方向の歪の変化

図4に歪の変化の様子を示す。

コンクリートに関して①弾性範囲の初期では試験体の中心軸と中立軸はほぼ一致した。②その後は圧縮側に歪が集中し、試験体中央及び伸長側にはほとんど歪は発生しなかった。

鋼管の伸長側に関して、いずれの試験体も荷重の増加と共に引っ張り歪が大きく増加した。

鋼管の圧縮側に関して断面4に注目すると①通常管は小さいながらも圧縮歪が増加した。②リング管(1)及び螺旋管は圧縮側でも大きな引っ張り応力が発生した。

4) 試験体表面の亀裂位置

通常管の亀裂が一番少なく、リング管(3)・(2)・(1)・螺旋管の順に亀裂数が多いことがわかった。

5. まとめ

1)コンクリートの弾性範囲では鋼管表面形状による差はほとんど観察されなかった。

2)圧潰荷重及び最大荷重ではリング管(1)・螺旋管は通常管の約1.1倍となったことから鋼管表面の形状は、耐荷重性能を向上させる効果があると思われる。

3)通常管では引っ張り力については鋼管の伸長側が負担し、圧縮力はコンクリートと共に鋼管も負担していると考えられる。

4)リング管(1)及び螺旋管の引っ張り力は鋼管全体が負担し、圧縮力はコンクリートが負担している。これは鋼管表面の突起のためコンクリートと鋼管の付着力が向上し、ずれが生じないためにコンクリート圧縮側を中心とする円弧状に伸びが生じるためと考えられる。

5)本実験条件では鋼管径×1/2ピッチのずれ止めと螺旋管が同等の効果を現した。

参考文献

- 1) PBS協会 : PBS工法設計・施工マニュアル : 1985.3.25

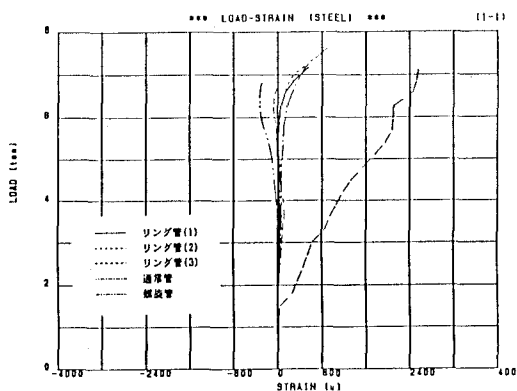
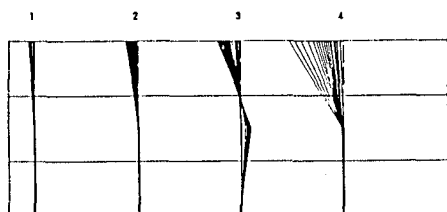
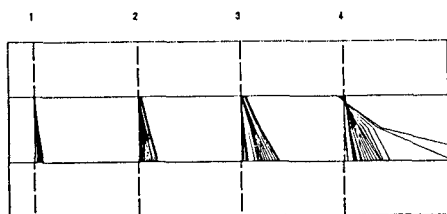


図3 荷重-歪曲線

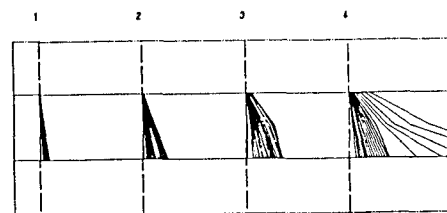


(a) コンクリート

100 : 縮尺 (μ)



(b) 通常管



(c) 螺旋管

図4 歪の変化