

(I -50) 杭一柱ソケット式接合における柱偏心の影響について

J R 東日本 東京工事事務所○正会員 築嶋 大輔
J R 東日本 技術開発推進部 正会員 山本 秀裕

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 野澤 伸一郎
新日本製鐵 (株) 鉄鋼研究所 正会員 木下 雅敬

1. はじめに

筆者らは、コンクリート充填鋼管柱 (以下 CFT 柱) の接合構造として、CFT 柱を一回り太径の鋼管 (以下 ソケット鋼管) に所定長さ差込み、隙間をモルタルまたはコンクリートで充填して一体化する構造 (以下 ソケット式接合) について、一連の実験^{1),2)}を行い耐荷性状を調査し、既にその耐力評価手法を提案している。

ソケット式接合を場所打ち杭と CFT 柱との接合に用いた場合、実際の構造物においては、杭の施工誤差により柱が杭に対して偏心した状態で施工されることがある。本論は、これまで実施した一連の実験の中から、特に柱位置の偏心に着目し、杭に対して柱位置が偏心した場合のソケット式接合の耐荷性状と既に提案した耐力評価手法の適用性について報告するものである。

2. 供試体一般形状および諸元

供試体諸元および材料強度を表 1、供試体一般形状図 1 に示す。供試体は、柱径を 216.3mm、杭径を柱径の約 3 倍とした杭と柱とのソケット式接合部をモデル化した片持ち梁形式とした (図 1)。

柱位置の偏心に着目した供試体は、参考文献 1) より、偏心のない標準供試体 S2 と杭径の 10% の施工誤差を想定して図 2 に示すよう柱位置を偏心させた S3 の 2 体である。

柱鋼管外側とソケット鋼管内側には、隙間に充填したコンクリート (以下、充填コンクリート) との付着を確保するため、それぞれ $\phi 6\text{mm}$ の丸鋼を 6cm 間隔で円周上に溶接してずれ止めとした。

また、柱鋼管には柱での破壊を避けるため、 $t=30\text{mm}$ の厚肉鋼管を用いている。

表 1 供試体諸元(mm)

試験体名	ソケット鋼管径 D	ソケット鋼管厚 t	柱鋼管径 d	柱鋼管厚 t2	差込長 L	D/d	L/d	ずれ止め鉄筋	パラメータ	ソケット鋼管充填コンクリート 降伏強度 (N/mm^2)	圧縮強度 (N/mm^2)
S2	650	6	216.3	30	324	3.0	1.5	$\phi 6@60$	標準	350	38.1
S3	650	6	216.3	30	324	3.0	1.5	$\phi 6@60$	偏心	350	39.2

3. 載荷方法

載荷は図 1 に矢印で示す位置で正負水平交番載荷とし、文献 1) で定義された降伏変位 δy を基準に δy の整数倍毎に各ステップ 3 回繰り返した。

4. 実験結果

(1) 破壊状況

それぞれの供試体の荷重変位曲線を図 3、4 に示す。供試体 S3 の破壊状況を写真 1 に示す。

標準供試体 S2 の破壊の状況は、まず柱からの支圧力により $5\sim 7\delta y$ ($\delta y=5.7\text{mm}$) にかけて杭鋼管の周方向ひずみが降伏する。その後、充填コンクリートがソケット鋼管から抜け出し始め、柱付け根付近では圧壊が認められた。

$9\delta y$ に向う途中で充填コンクリートの明らかな抜け出しを生じ急激に荷重が低下した。

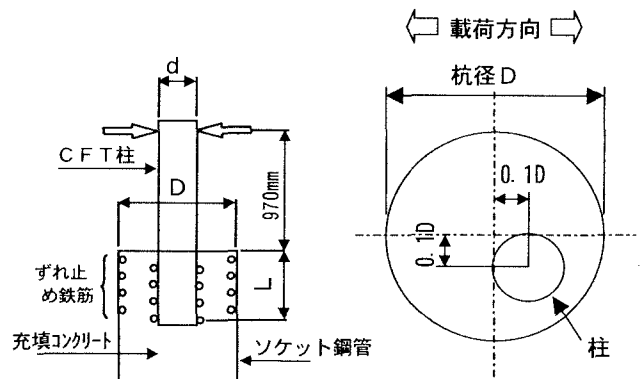


図 1 供試体一般形状

図 2 柱の偏心位置

キーワード：ソケット式接合、CFT 柱、偏心

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 tel. 03-3320-3482 fax. 03-3372-7980

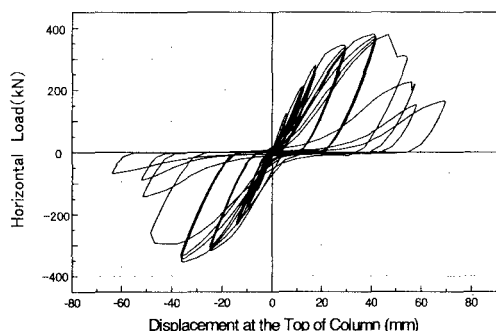


図3 S2の荷重変位曲線

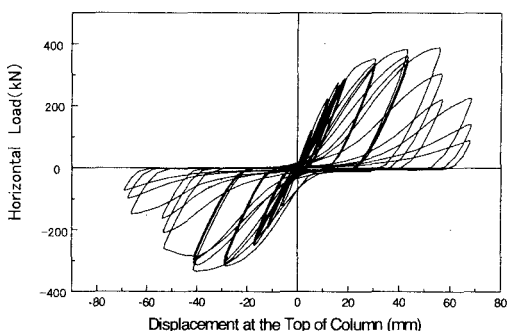


図4 S3の荷重変位曲線



写真1 破壊状況 (S3実験終了時)

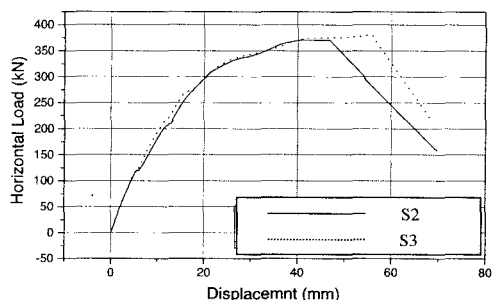


図5 荷重変位曲線の包絡線

S3については、柱に偏心があるため、柱とソケット鋼管の間隔が小さい側のソケット鋼管の周方向ひずみの増加が大きいのにに対し、柱とソケット鋼管の間隔が大きい側のソケット鋼管の周方向ひずみの増加は小さかった。

柱とソケット鋼管との間隔が小さい側では $3 \sim 5 \delta y$ ($\delta y = 5.8 \text{ mm}$) 程度でソケット鋼管の周方向ひずみが降伏している。充填コンクリートの圧壊については、柱とソケット鋼管の間隔が大きい側で顕著に観察された。これらは、柱とソケット鋼管との間隔が小さい時にはソケット鋼管の拘束効果が大きく、間隔が大きくなるとソケット鋼管による充填コンクリートの拘束効果が小さくなっていることを示しているものと考えられる。

(2) 破壊荷重および剛性

両供試体の荷重変位曲線の包絡線を図5に示す。図より明らかなように、両供試体の荷重変位関係はほぼ一致しており、本実験のように柱位置を杭径の10%程度偏心させても、接合部の耐力および剛性はほとんど影響を受けていないことがわかる。表2に接合部の破壊荷重と計算値を示す。計算値は参考文献1),2)に従って計算したもので、柱位置が偏心した場合も偏心がない場合と同様に評価できていることがわかる。

表2 最大荷重の実験値と計算値(kN)

供試体名	破壊荷重 P_u	計算値 P_{uc}	P_u/P_{uc}
S2	370.7	391.5	0.95
S3	380.3	397.2	0.96

5. まとめ

- (1) 杭径の10%程度柱位置を偏心させた場合でも、接合部の耐力や剛性はほとんど影響を受けない。
- (2) 杭径の10%程度柱位置を偏心させた場合でも、参考文献に示された耐力評価手法により接合部の耐力が評価できる。

【参考文献】

- 1) 築嶋,野澤,木下: 異形コンクリート充填鋼管柱のソケット式接合部の耐荷性状,コンクリート工学年次論文報告集,vol.20,No.3,1998,pp925-930
- 2) 野澤,木下,築嶋,石橋: コンクリート充填鋼管ソケット接合部耐力評価,土木学会論文集,V-41,No.606,1998-11,pp31-42