

1. はじめに

2. 実験概要

実験は平鋼管を用いて、接合部の耐力及び接合部回転剛性に影響を及ぼすと思われる埋め込み長（Aシリーズ）、鋼管板厚（Bシリーズ）をパラメータに実験を行った。試験体は表-1に示す6体で、接合構造が破壊に至る過程を観察し、各パラメータの影響を見ることで、破壊機構を明確にすることとした。使用材料は、鋼管杭（外鋼管）SSK400、鋼管柱（内鋼管）STK480、コンクリート F_c （設計基準強度） $=270\text{kgf/cm}^2$ 、 G_{max} （粗骨材最大寸法） $=10\text{mm}$ である。

曲げ・せん断耐力試験の載荷状況を図-1に示す。載荷位置はベースプレートから1750mm上で、荷重一変位曲線の測定位置は鋼管杭頭部から430mm上としている。載荷は原則として、片押しの単純載荷とするが、降伏に相当する荷重を載荷した時点で一旦除荷し、残留変形を確認した後、載荷して終局に至らしめることとした。

$$\varepsilon_y = \sigma_y / E_s \quad \text{ここに、} \varepsilon_y: \text{降伏ひずみ}$$

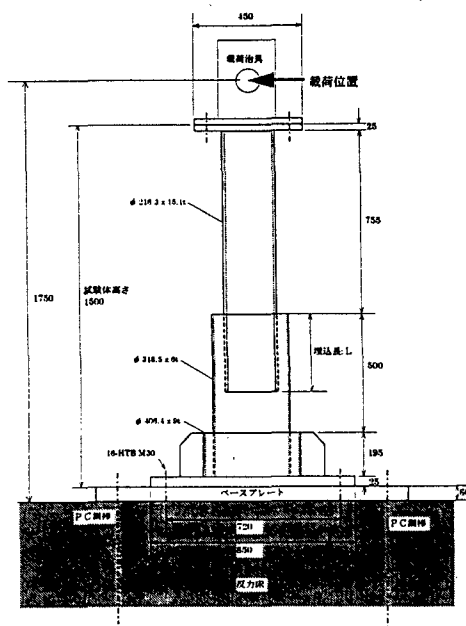
Es : 鋼材の弾性係数 $2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$

今回接合部耐力の終局強度を荷重一変位曲線より、接線勾配が初期剛性に比べ十分小さくなる点を定量的に終局強度と定義する。具体的には、荷重一変位曲線が初期勾配の5%程度になるところを終局状態とし、その時の荷重を終局強度と便宜的に定義する。図-3に荷重一変位曲線(除荷及び再載荷過程は省略)・図-4に埋め込み長と耐力の関係、図-5に鋼管杭の板厚と耐力の関係、表-2に接合部剛性の評価を各実験シリーズ毎にまとめたものを示す。

表一 試驗體緒元

試驗 樣本 名	鋼管抗 拉 D1	鋼管抗 壓 t1	鋼管抗 拉 D2	鋼管抗 壓 t2	埋設長 L	L/d	抗壓厚比 D/t1
A 1	318.5	6.0	216.3	15.1	108.2	0.5	53
A 2	318.5	6.0	216.3	15.1	216.3	1.0	53
A 3	318.5	6.0	216.3	15.1	324.5	1.5	53
A 4	318.5	6.0	216.3	15.1	432.6	2.0	53
B 1	318.5	3.0	216.3	15.1	324.5	1.5	106
B 2	318.5	9.0	216.3	15.1	324.5	1.5	35

(上表にて単位は mm)



圖一 1 載荷方法

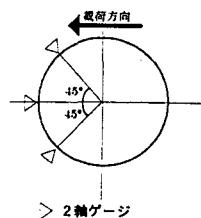
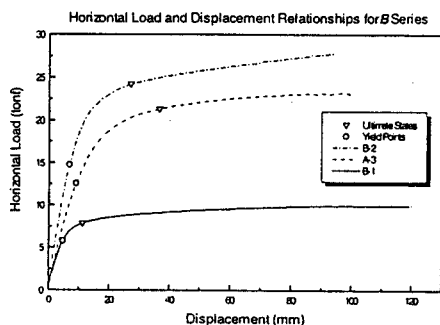
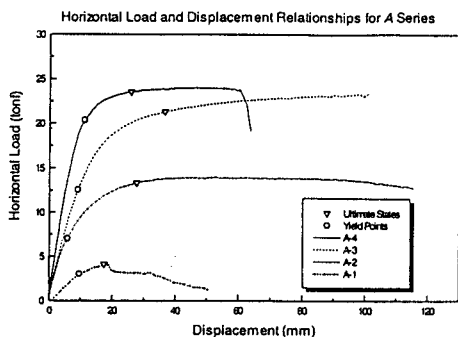
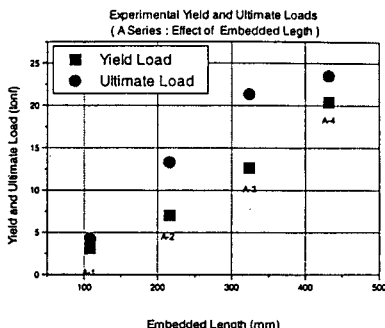


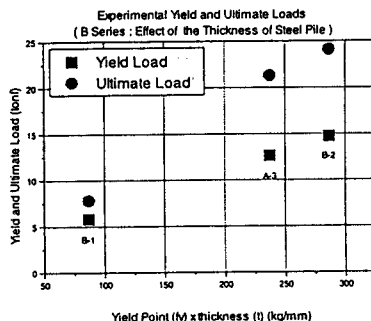
図-2 降伏荷重の定義



図－3 荷重－変位曲線



図－4 埋め込み長と耐力の関係



図－5 鋼管杭の板厚と耐力の関係

(1). 埋め込み長の影響 (Aシリーズ)

図－3、図－4 から埋め込み長が長いほど接合部の降伏及び終局荷重は増加することがわかる。A－1 試験体は、破壊モードとして鋼管柱の抜け出しが支配的であった。A－3 試験体は、杭鋼管上部における周方向ひずみの増加し破壊至ったが、鋼管杭の基礎部圧縮側に局部座屈の膨らみが観察された。A－2 試験体も同様の破壊モードであったが、鋼管杭の基礎部の局部座屈による膨らみは見られなかった。A－4 試験体では、明らかに鋼管杭基礎部の局部座屈のための破壊により耐力が決定されている。

(2). 鋼管杭の板厚の影響 (Bシリーズ)

図－3、図－4 から鋼管杭の板厚が大きいほど接合部の降伏及び終局荷重は増加することがわかる。破壊モードは、試験体B－1・B－2 試験体とも、A－3 試験体と同様であった。終局耐力は、試験体の杭の板厚と杭材の降伏応力の積とほぼ直線的に増加している様である。このことから、接合部の挙動は杭の鋼管の強度に直線的に支配されているといえる。

(3). 接合部剛性の評価

表－2 は、原点と降伏点の割線勾配勾配をとり剛性の比較をしたものである。埋め込み長が長いほど、鋼管杭の板厚が大きいほど剛性は高い。

表－2 接合部剛性の評価

試験体名	杭径 (mm)	杭肉厚 (mm)	杭降伏点 (kg/cm ²)	柱径 (mm)	柱肉厚 (mm)	埋込長 (mm)	評価1 (ton/mm)
A－1	318.5	6.0	3800	216.3	15.1	108	0.32
A－2	318.5	6.0	3800	216.3	15.1	216	1.21
A－3	318.5	6.0	3800	216.3	15.1	324	1.39
A－4	318.5	6.0	3800	216.3	15.1	432	2.35
B－1	318.5	3.0	2890	216.3	15.1	324	1.23
B－2	318.5	9.0	3210	216.3	15.1	324	2.17

4. まとめ

今回の実験の範囲において、接合部耐力と埋め込み長や鋼管杭の板厚との間に比例関係が成り立つ様に思われるので、今後は接合部耐力計算式を導き、設計に反映したいと考えている。

参考文献 1)小原和宏他:地中梁を無くした場合の高架構設計,コンクリート工学年次論文報告集,Vol.17,No2,1995