

琉球大学工学部 正会員 矢 吹 哲哉
琉球大学工学部 正会員 ○ 渡嘉敷 直彦

1. まえがき

近年、遠心力既製コンクリート杭は、高強度アレストレストコンクリートの出現により、高支持力杭としての使用が可能となってきた。一方、支持杭が硬い支持層に打込まれた場合、その先端部がしばしば支持杭としての性能を損うような圧壊とか縦割れを生じた事例も報告されている。このような現状から、PC杭先端部構造の耐力が近年重要な問題となっており、既についていくつかの研究結果が報告されている。¹⁾

しかしながら、鋼板系閉塞形の先端部構造を有した杭の耐力性能の資料はまだ十分に得られていない。本研究は、近年よく用いられる鋼板系閉塞式(フラット型とマミーラ型)先端部構造の耐力性能を調べることも目的としている。このために、島尻泥岩層への実物PC杭の打込み試験およびフラット型閉塞鋼板を実物体にとりつけた杭の室内静載荷試験を実施し、これらの耐力性能を検討した。

2. 打込み試験結果および考察

打込み試験は、表-1に示す諸元を有するPC杭6本(フラット型シュー鋼板杭3本、マミーラ型シュー鋼板杭3本)について行ない、島尻泥岩層を3m程度オーガーで素掘した後に打込みを行った。フラット型およびマミーラ型シューの詳細を図-1に示す。杭の支持力は、建築基礎構造設計基準式を用いて次式で算定した。

$$[支持力] = \frac{2\bar{W}H}{5S+0.1} \quad (1)$$

ここで、 S = 杭の貫入量(m)、 H = ラム落下高(m)、 $\bar{W}$ = ラム重量(7.0 ton)である。

図-2にPC杭表面で測定された軸方向歪と算定支持力との関係を示す。フラット型およびマミーラ型の

杭の算定支持力と軸方向歪との間には、いずれも線形関係が認められる。図-3にPC鋼棒歪と算定支持力の関係を示す。この場合も、同様に両者に線形関係が認められる。以上、杭本体歪とPC鋼棒歪の実測結果から、杭頭部における一部崩壊や、PC鋼棒の局部破壊などの耐力性能も低下させるような現象は生じなかったと言える。

次に、シュー用鋼板歪と算定支持力の関係を図-4に示す。マミーラ型鋼板歪は、支持力の増加にかかわらず 250×10^{-6} 程度の歪一定の傾向を示している。すなわち、打込み初期にマミーラ型鋼板が打撃時応力の

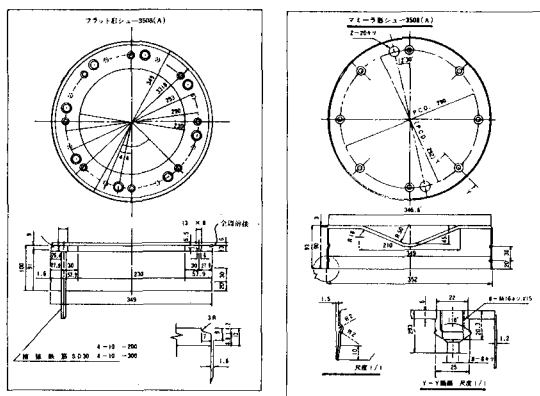


図-1 シュー細部構造図

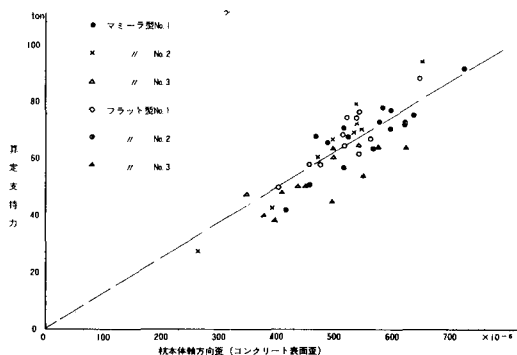


図-2 杭本体軸方向歪と算定支持力の関係

表-1 試験用諸元

シュー形状	断面	くい長さ	鋼線本数	設計曲げモーメント t・m	設計曲げモーメント Ma	破壊 Mu	許容軸方向荷重 t
	外径(mm)	内径(mm)	(mm)				
マミーラ形	350	65	7000	8	3.9	6.4	60
フラット形	350	65	7000	8	3.9	6.4	60

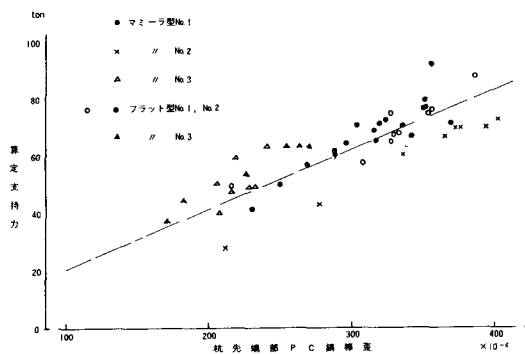


図-3 杭先端部PC鋼板歪と算定支持力の関係

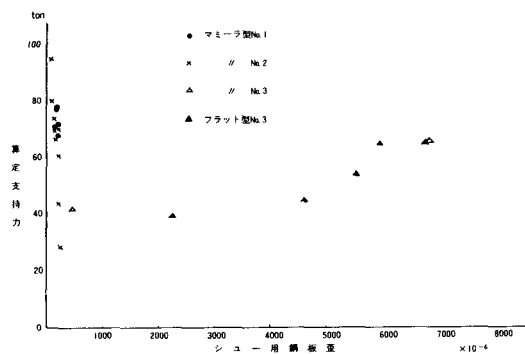


図-4 シュー用鋼板歪と算定支持力

一部を受け持ち、それ以上の打撃応力は全て杭本体のコンクリート部が受け持つ。以後の打撃に対しては、杭本体部が反力応力を受け持つと考えられる。フラット型シューの場合は、鋼板歪がマミーラ型鋼板歪と比較して極めて大きい値を示しており、鋼板の歪が0.7%程度まで鋼板直下の地盤が反力応力の伝達に関与していることを示している。打込み後の外観調査では、マミーラ型シューとフラット型シューの両者とも、杭先端部構造の破壊は全く認められなかった。

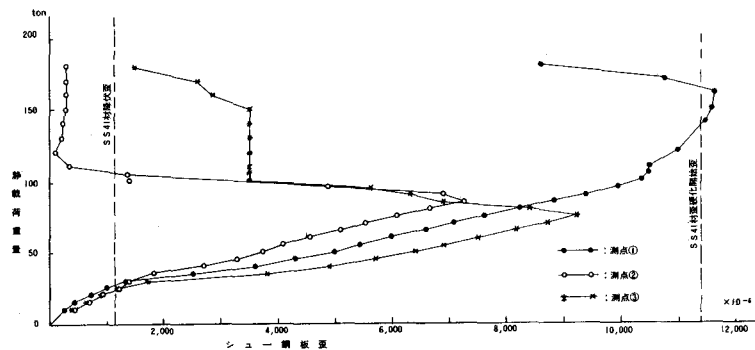


図-6 フラット型シュー鋼板歪と静載荷重の関係

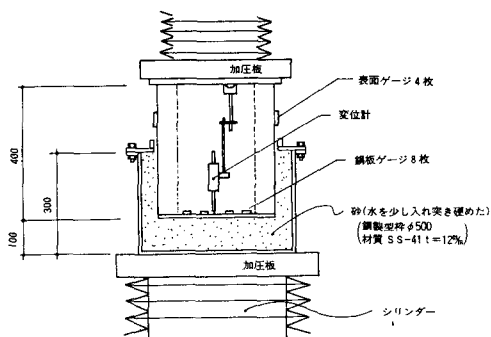


図-5 室内静載実験の装置

3. 室内静載荷試験結果および考察

図-5に示すように、フラット型シュー用鋼板を奥物体の杭先端にとりつけ、人工的に造られた砂地盤に静的に載荷する室内試験を行った。図-6に静載荷時の鋼板歪と載荷荷重との関係が示されている。鋼板の歪が0.7%程度以上になると、地盤よりの反力に対して鋼板が受け持つ応力の分担が、荷重の増加とともに次第に減少する傾向も示している。これは、フラット型シューが歪量0.7%程度でドーム型変形が生じ、シュー鋼板直下の砂が応力伝達機構を失ったものと解釈される。また、静載荷荷重70~80 ton程度でフラットシュー鋼板の歪が0.7%程度となる。一オ、図-4に示す現場打込み試験結果と比較すると、フラットシュー鋼板の歪量0.6~0.7%に対応する算定支持力は60~70 ton程度となり、両者にかなり一致した傾向がみられる。したがって、(1)式に示した杭支持力の算定式は、実用的に十分杭支持力を評価しうるものと考えらる。

4. 結論

本試験で用いたマミーラ型シューとフラット型シューを有する杭先端部構造は、両試験結果から算定支持力60 ton程度までは全く破壊が認められず、支持杭として十分な耐荷力を有していることが明らかになった。

5. 参考文献

- 1) 例えば、吉成元伸：遠心力コンクリートぐいの先端部構造の形状と耐力について、基礎工、1974、8。