

鋼管コンクリート杭のせん断耐力評価

Experimental Study on Evaluation of Shear Capacity of Steel Encased Concrete Piles

東京工業大学 河野研究室 渡邊祐太

背景・目的 Background・Purpose

場所打ち鋼管コンクリート杭（以下、耐震杭）や、SC杭のせん断設計に際して、基礎部材指針では、鋼管のみがせん断力に抵抗すると仮定して、杭のせん断耐力を計算する。コンクリートのせん断耐力を含めないこのような計算方法は、真のせん断耐力を過小評価するため、経済的ではない。そこで、本研究では、コンクリートのせん断寄与分も考慮した耐震杭とSC杭のせん断耐力評価方法を提案する。

実験概要 Experimental Program

表1 試験体諸元

試験体	直径 [mm]	試験体高さ [mm]	杭厚み [mm]	軸力比 η^*	鋼管降伏強度 f_y [MPa]	コンクリート強度 σ_B [MPa]	杭種断面
SCS2	400	400	77.3 (鋼管厚6) (コンクリート厚71.3)	-0.35	452	97.8	SC杭
SCS3			70.9 (鋼管厚6) (コンクリート厚64.9)	0.50	428	108.8	
TSS3			中実 (鋼管厚4.5)	0.50	435	28.2	耐震杭

*軸力比 η : N/N_{max} , N : 試験体の作用軸力,
 圧縮軸力の場合: $N_{max} = A_c \sigma_B + A_s f_y$
 引張軸力の場合: $N_{max} = A_s f_y$, A_c : コンクリート断面積,
 σ_B : コンクリート圧縮強度, A_s : 鋼管断面積, f_y : 鋼管降伏強度

上下のスタブの水平を保って、繰返し載荷をした。

鋼管とコンクリートの負担力を計測し、最大耐力時の鋼管寄与分、コンクリート寄与分について検討した。

鋼管に3軸ゲージを貼付し、ひずみの履歴を応力度の履歴に変換することで軸力とせん断力における鋼管寄与分を求めた。コンクリート寄与分は、外力と鋼管寄与分の差分として考えた。

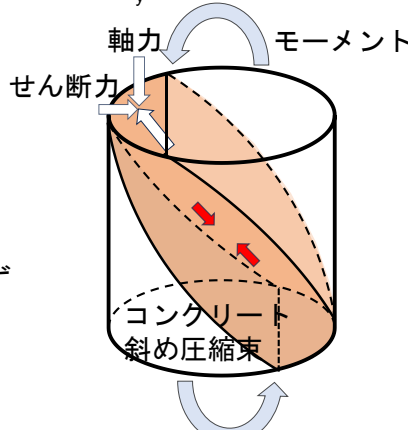


図2 コンクリート部分の力の釣合い

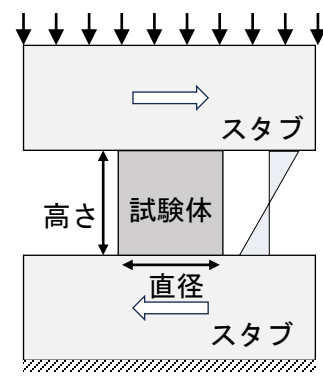


図1 載荷中の試験体における応力状態

試験体

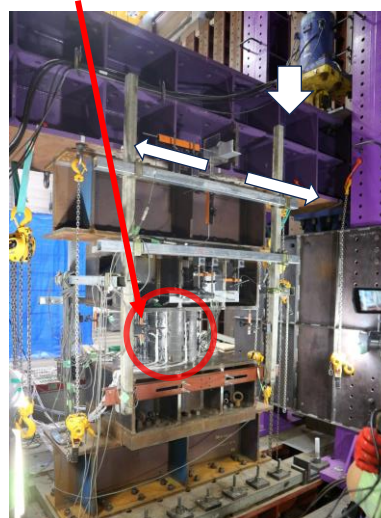


写真1 載荷装置



Experimental Result 実験結果

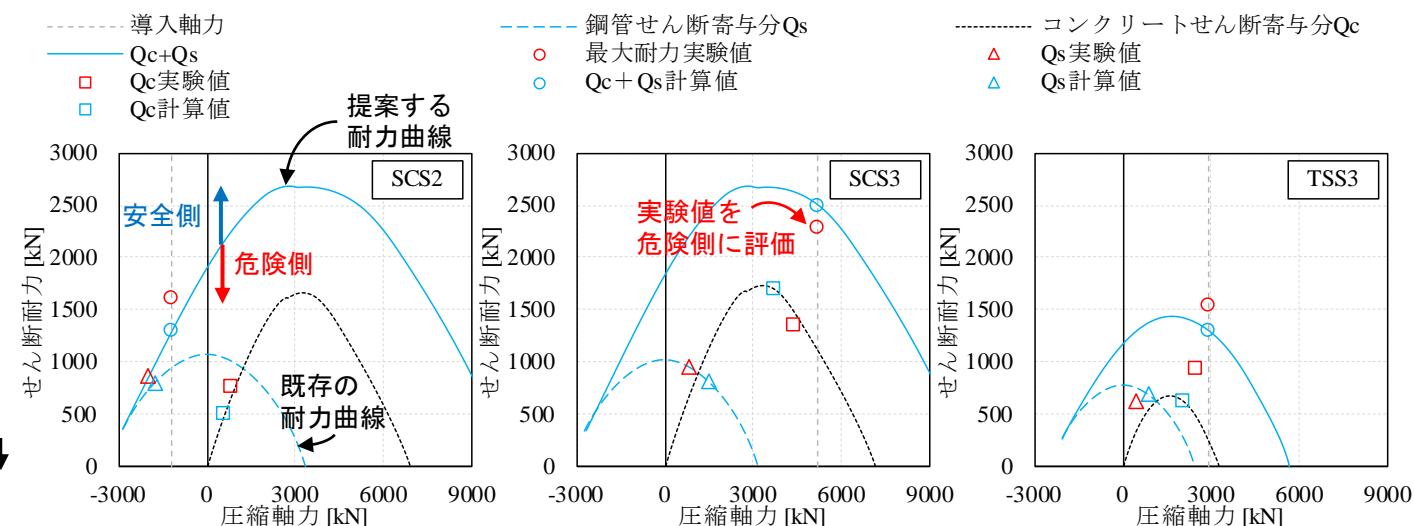


図3 実験結果と耐力曲線の比較

図3に実験結果と耐力曲線の比較を示す。コンクリートのせん断寄与分は、図2に示す力の釣合により求めた。鋼管のせん断寄与分は、既存の耐力式を用いた。ここで提案する耐力曲線は、鋼管とコンクリートのせん断耐力を足し合わせたものである。

最大せん断耐力と、その時点における鋼管寄与分とコンクリート寄与分をプロットした。また、導入軸力に対するせん断耐力と鋼管寄与分、コンクリート寄与分の計算値も併せて示す。

提案する耐力曲線と実験値を比較すると、SCS3は危険側のせん断耐力評価となったものの、SCS2、TSS3は安全側の評価となった。また、鋼管寄与分とコンクリート寄与分もおおよそ評価することができた。

Conclusion 結論

- 鋼管寄与分とコンクリート寄与分を分離して検討することができた。
- 鋼管の耐力とコンクリートの耐力を足し合わせることで、杭のせん断耐力を評価することができた。
- SC杭、耐震杭ともに、同様のせん断耐力評価方法を提案した。

Social Impact 社会貢献

従来は鋼管のせん断耐力のみを考えてせん断に対する設計をしていたが、コンクリートのせん断耐力も含めたせん断耐力評価方法を提案することができた。このため、より経済的な設計をすることができるようになる。