

鋼管を用いた杭頭構造に関する実験的研究

中村敏晴* 三澤孝史* 向 広吉**

Experimental Study on Head Butt Joint using a Square Steel Pipe

Toshiharu Nakamura, Takashi Misawa, Hiroyoshi Mukai

研究の目的

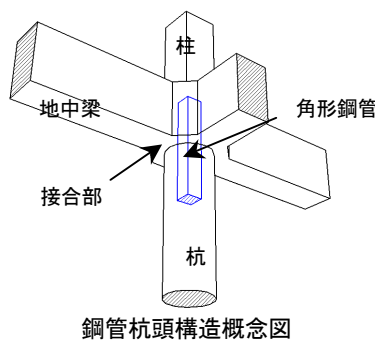
鉄道RCラーメン高架橋は、兵庫県南部地震以降の耐震対策により鉄筋量が増加している。なかでも、1柱1杭式の接合部は、杭、柱、地中梁の鉄筋が輻輳するため、鉄筋組立てやコンクリート打設に労力および時間を費やす箇所となっている。そこで、筆者らは、輻輳する鉄筋を減らすため、杭の鉄筋を接合部に定着せず、代わりに杭頭部に埋め込んだ角形鋼管を接合部に定着する鋼管杭頭構造を考案した。この構造を用いることにより、接合部に円形に配置され、配筋作業の大きな支障となっていた杭の軸方向鉄筋がなくなり、接合部の配筋作業の効率が大幅に改善される。

本研究は、縮小試験体を用いた正負交番荷重試験結果から鋼管杭頭構造の耐荷機構および変形性能を明らかにし、鋼管杭頭構造が杭頭の接合部構造として有効であることを示すものである。

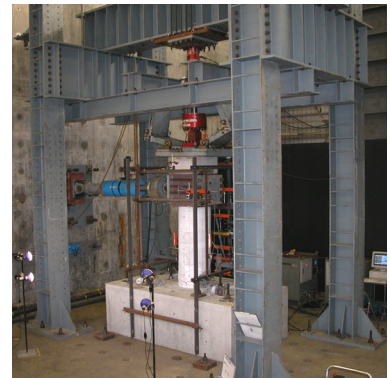
研究の概要

試験体は、杭と接合部を対象として、荷重装置の規模から実構造物の1/2モデルとした。試験体の杭の外径は $\phi 500\text{mm}$ である。

鋼管の埋込長さ、鋼管周囲の帯鉄筋量をパラメータに6体の試験体について水平交番荷重試験を行った。



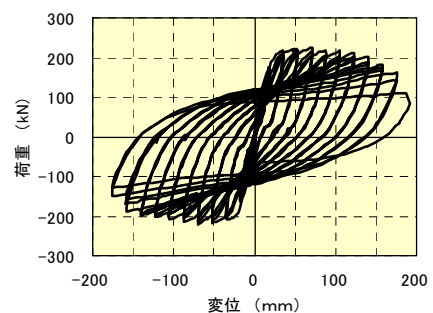
鋼管杭頭構造概念図



荷重試験状況

研究の成果

- ① 鋼管の埋込長が充分であれば、鋼管が杭基部近傍で座屈し杭が曲げ破壊する破壊形式となり、鋼管の材料強度を有効利用した良好な変形性能が得られる。一方、鋼管の埋込長が不足すると、鋼管周囲のコンクリートが割裂破壊する破壊形式となり、曲げ耐力およびじん性率ともに低下し、良好な変形性能が得られない。
- ② 鋼管周囲の帯鉄筋量が充分であれば、鋼管が杭基部近傍で座屈し杭が曲げ破壊する破壊形式となり、鋼管の材料強度を有効利用した良好な変形性能が得られる。
- ③ 本構造が曲げ破壊する場合の耐荷機構は、鋼管前背面のコンクリートの支圧力および鋼管とコンクリートの摩擦力からなることを明らかにした。この支圧力および摩擦力は、鋼管周囲の帯鉄筋が鋼管周囲のコンクリートを拘束し割裂破壊しない状態の時に期待できるものである。この考えのもとで必要帯鉄筋量を算定する式を導いた。
- ④ 本構造による曲げ耐力は、鋼管を鉄筋とみなし鉄筋コンクリート部材として算定できることを確認した。
- ⑤ 本構造による杭の変形性能については、『鉄道構造物等設計標準・同解説(耐震設計)』の鉄骨鉄筋コンクリート部材およびコンクリート充填鋼管部材を準用し、塑性ヒンジ部の回転角の算定に、本構造と鉄骨鉄筋コンクリート部材の違いを見込むことによって、適切に評価することが可能である。



荷重－変位曲線