鋼矢板を用いたフーチングと鋼管杭の合理的な接合方法の検討

鉄道総合技術研究所 正会員 〇飯塚 貴洋 谷口 望 横山 知昭 西岡 英俊

1. 目的

駅や構造物のリニューアル等に伴い, 既設構造物の基礎補強が必要となる場合がある。 基礎補強の方法の1 つには、図1に示すような増し杭を既設フーチングと一体化させる補強方法が用いられている。

しかしながら、駅や既設構造物の基礎補強は、施工上の制約(用地や施工空間等)を受けることが多く、ま た設計で考慮する作用力に対して増し杭と既設フーチングの一体性を満足するアンカー本数の配置および施 工が課題となることがある。これらの課題に対して、図2に示すような仮土留め等で用いられる鋼矢板を利用 して, 鋼矢板に増し杭とアンカー鉄筋を直接接合することにより用地境界内で

の施工が可能となる。また鋼矢板を介してアンカー鉄筋を定着することにより, アンカー鉄筋 アンカー鉄筋の配置の自由度が増え、増し杭と既設基礎をより合理的に一体化 できる可能性が考えられる。

そこで本実験では、鋼矢板を利用した増し杭と既設フーチングの合理的な接 合方法について検討することを目的に、アンカー鉄筋の配置を変えた 1/2 スケールの模型に載荷実験を実施し、その耐力および接合部の破壊形態に ついて検討した。

2. 実験概要

2. 1 模型の概要および試設計

既設基礎と増し杭の接合部の模型の仕様は表1に示す3ケースとした。各ケ ースのアンカー鉄筋の配置を写真1に示す。全ケースとも、アンカー鉄筋の径 および総本数は同一とし、アンカー鉄筋の配置を鋼管杭のみ、鋼管杭+ 図2 鋼矢板利用の基礎補強方法

鋼矢板,鋼矢板のみとした模型をそれぞれ CASE-1, CASE-2, CASE-3

とした。模型は RC の既設基礎と,既設基礎に対し鋼管杭と鋼矢板をアンカー鉄 筋と増しコンクリートを介して接合する打ち継ぎ部により構成した。鋼管杭は鋼 矢板の凹部分に置き,板厚 4.5mm のプレートを添え板として,その両端を鋼管杭 と鋼矢板にすみ肉溶接することで一体化した。アンカー鉄筋はあらかじめ鋼管杭 あるいは鋼矢板に溶接したプレートにフレア K 型溶接で接合した。模型の作製は 増しコンクリートの厚さを実スケールのフーチング端から用地境界までの幅の約 1/2 程度(450mm)の範囲内において、実際の補強を想定してあと施工アンカーを 使用し、既設基礎への差し筋の埋め込み長や重ね継手長を確保する設計とした。 差し筋の埋め込み長は鉄筋径 D に対し 15D とし、重ね継手の継手長は 20D の 1.3 倍とした。アンカー鉄筋の本数は、実スケールの試設計から杭の極限支持力に対 して,鉄筋の純せん断のみで抵抗するように設計した。

えて 接合部候堂の形仏					
ケース名	増し杭	鋼矢板	増しコンクリート	鉄筋本数	鉄筋配置
CASE-1	鋼管杭 φ190.7 t5.3mm	幅 900 mm 厚さ 6.0mm 高さ 600mm	幅 900mm 厚さ 450mm 高さ 600mm	D10 16本 2列×8段	鋼管杭:16本 鋼矢板: -
CASE-2				D10 16本 4列×4段	鋼管杭:8本 鋼矢板:8本
CASE-3				D10 16本 4列×4段	鋼管杭 : 一 鋼矢板 : 16 本

拉人が推測の水小

キーワード アンカー, 接合, 鋼矢板, 鋼管杭, フーチング







連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 基礎・土構造



図 2 載荷試験概要(CASE-2)

2. 2載荷試験概要

載荷試験概要および計測機器の配置を図2に示す。 既設フーチングの底面を鋼製の反力梁に PC 鋼棒で固定 し、反力梁と鋼管杭の間に挟み込んだ油圧ジャッキによって、鋼管杭に上向きの荷重を与えた。計測は荷重を ロードセル,鋼管杭の鉛直上向きの変位を高感度変位計により計測した。載荷方法は多段階の漸増載荷とし, 1mm~4mm を 1mm ステップで, その後 6mm, 10mm と変位を進めた後に, 終局荷重まで載荷した。

3. 実験結果および考察

各ケースの載荷試験における荷重変位関係と実強度から算出したアンカー鉄筋の純せん断耐力およびコン クリートのせん断伝達耐力の計算値¹⁾²⁾を図3に示す。図3の荷重変位関係から、全ケースともアンカー鉄 筋の純せん断耐力の計算値の荷重レベルに達しても荷重低下は見られず,荷重を保持したまま変位が大きくな った。また各ケースの終局変位時の破壊状況を写真2に示す。写真2より終局時の破壊形態は,打継目上端の 既設フーチングに圧縮域が形成され,打継目下端では曲げ剥がしを受ける曲げ破壊モードとなったことを確認 した。これらの結果についてケース毎に明確な差異はなく,鋼矢板を介して定着したアンカー鉄筋についても, せん断力に抵抗するアンカー鉄筋として期待できるものと考えられる。しかしながら曲げ剥がしによる曲げモ ードでは、コンクリートのせん断伝達耐力までは期待できない結果となった。せん断面の長さと載荷位置との アーム長の関係、コンクリート表面の粗度の条件によっては、コンクリートのせん断伝達耐力まで期待できる とも考えられる。

4. まとめ

本研究において仮土留め等で使われる鋼矢板に分散してアンカー鉄筋を定着させた場合においても、アンカ 一鉄筋の純せん断耐力による設計法が成り立つことが示された。以上の知見によりアンカー鉄筋の配置等に自 由度が増し、結果的に合理的な接合方法が提案可能となることが示された。

参考文献

1)鉄道総合技術研究所編:鉄道構造物等設計標準・同解説(耐震設計),丸善,1999.10

2) 鉄道総合技術研究所編:鉄道構造物等設計標準・同解説(コンクリート構造物), 丸善, 2004.4