

V-398

仮受杭H形鋼とコンクリートの付着に関する実験研究

東急建設 正会員 玉井真一
 東京急行電鉄 正会員 杉浦 勲
 東急建設 范 秀次

1. はじめに

供用中の鉄道や道路の直下で地下構造物を施工する場合、図1に示すように、先に仮受杭で交通荷重を支持してから掘削および構造物の構築が行われる。次に構造物内部の諸施設の施工段階では、仮受杭の荷重を構造物の上床スラブで支持し、施工の支障となる構造物内部の仮受杭は撤去される。仮受杭の荷重をスラブに伝達する方法は、図2Aのように杭のH形鋼にチャンネル材等を接合し、スラブへの支圧力とすることが一般的である。

ところで、近年の地下構造物は大型化してきており、仮受杭の荷重を支持させるスラブの厚さも従来は300mm程度であったものが700mm程度に達する場合が現れてきた。この場合、仮受杭とスラブの付着面積が従来よりも大きくなり、支圧力によらず図2Bのように付着力で上載荷重を支持できる可能性がある。しかし、合成構造以外において形鋼とコンクリートの付着強度を規定した規準は見あたらず、研究も少ない[1]。そこで、仮受杭に用いるH形鋼とスラブコンクリートとの荷重伝達部分をモデル化した供試体による付着実験を行ったので、ここに報告する。

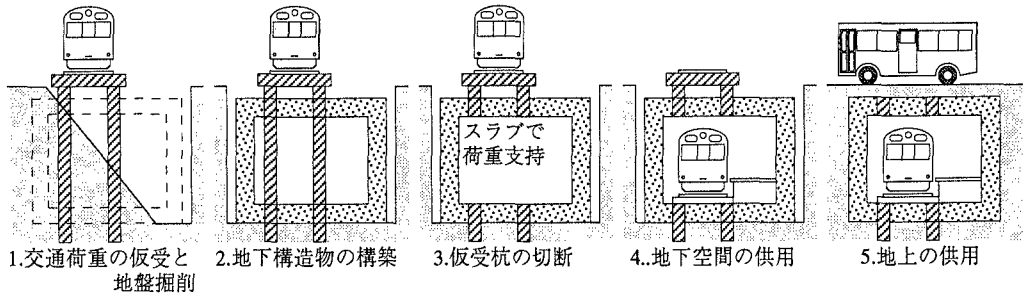


図1 地下構造物の施工順序

2. 実験の概要

実験に用いた供試体を図3に示す。No.1および2ではH形鋼とコンクリートの付着長を700mmとした。No.1は無加工のH形鋼を用い、No.2は付着が喪失した場合の補強用として水平鉄筋を配置した。以上の供試体には静的に載荷した。No.3は付着長を800mmとし、No.2と同様に水平鉄筋を配置した。また、列車活荷重を想定した下限3tf、上限24tfで1年間の仮設を想定した100万回の繰返し載荷をした。使用したコンクリートは呼び強度240kgf/cm²のレディーミクストコンクリート、H形鋼は300×300×10×15で材質はSS400である。

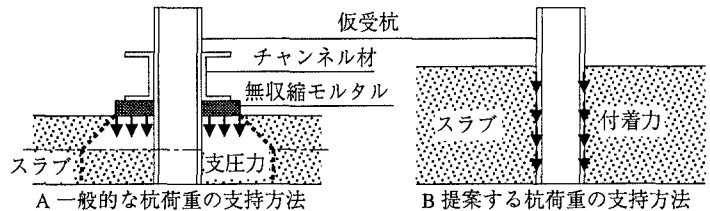


図2 仮受杭荷重の支持方法

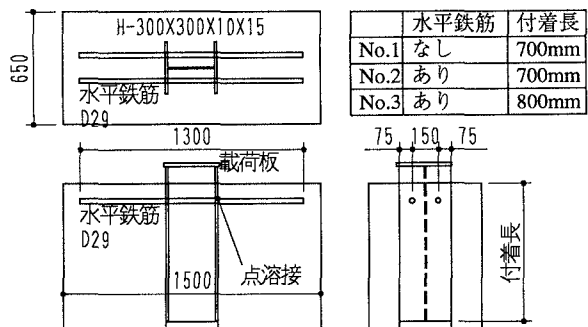


図3 供試体

3. 静的載荷の結果

図4は静的載荷試験における荷重と変位の関係である。80tfまでは水平鉄筋の効果は現れないが、それ以上では水平鉄筋なしの場合、付着が喪失し変位が急増するのに対し、水平鉄筋ありでは荷重を増さないと変位は増加しない。したがって、付着長700mmの場合の付着強度は80tfであり、水平鉄筋は終局荷重時の安全を確保するために有効であることがわかった。また、No.2では途中35tf、57tfから除荷を行ったが、図5に示すような完全な復元性を有していた。さらに、図6は80tf時のH形鋼フランジの圧縮ひずみ分布であり、荷重が鋼材からコンクリートに伝達されていることを示している。

4. 繰返し載荷の結果

繰返し載荷の結果、初回と100万回目の最大変位の増加は0.02mmであった。続けて荷重を下限3tf、上限48tfに変更してさらに50万回載荷したが、最大変位の増加は0.015mmであった。図7は初回から150万回までのH形鋼フランジの圧縮ひずみ分布の変化であり、繰返し載荷による増加が生じたが、その量は少ない。

5. まとめ

H形鋼とコンクリートとの付着長が700mmの場合、静的な付着強度は80tfであった。また、水平鉄筋は終局荷重時の安全を確保するために有効であることがわかった。次に、付着長を800mmとし、3tf～24tfで100万回繰返し載荷したが、付着の喪失は起こらなかった。たとえば鉄道工事の場合、仮受杭の設計荷重は20～30tf程度であるため、H形鋼とコンクリートの付着によりスラブに荷重を伝達できる可能性が見出された。

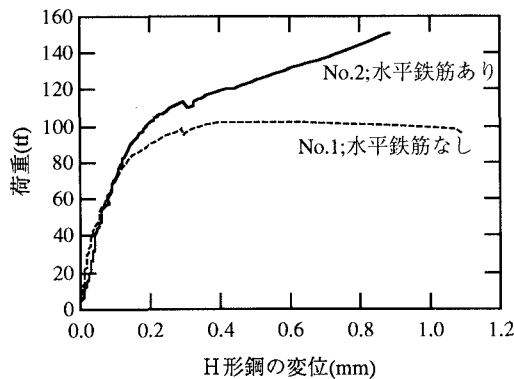


図4 荷重とH形鋼の変位の関係

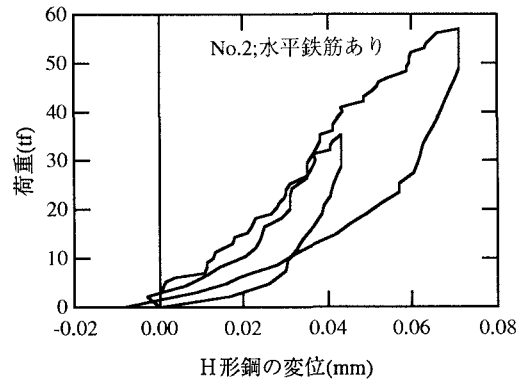


図5 除荷時の変位の復元性

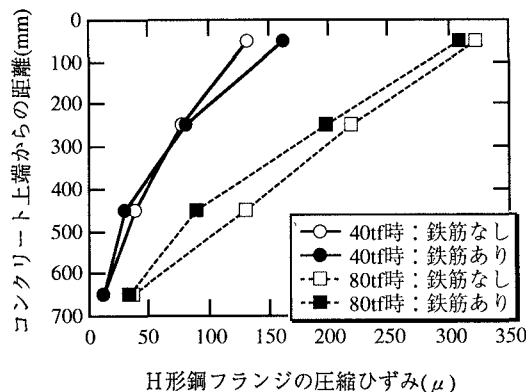


図6 静的載荷80tf時のH形鋼フランジのひずみ

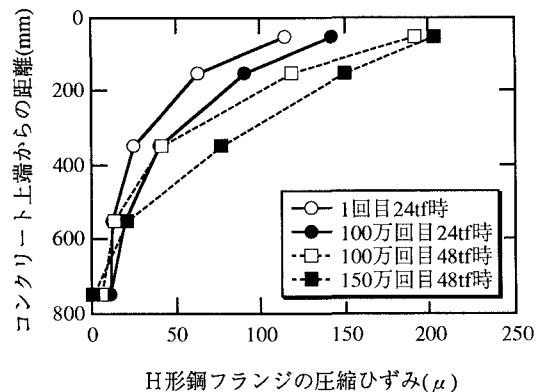


図7 繰返し載荷最大荷重時のH形鋼フランジのひずみ

参考文献 1) 佐藤、田中：合成構造における鋼管、H形鋼のコンクリートとの付着特性
土木学会第48回年講（平成5年9月）CS108