

基礎杭の施工への製鋼スラグの利用

Application of Steelmaking Slags to Pile Foundation

阪大院理 ○西脇 醇 (株) ジオトップ 藪内 貞男 広鉦技建 (株) 姫田 昌孝

1. はじめに

循環型社会の進展にともなう、鉄鋼スラグと 焼却灰溶融スラグ、フライアッシュ、汚泥スラグなどの他産業からのリサイクル資材との競合が始まり、鉄鋼スラグの有効利用を促進するためには、その優れた特性を活かした用途開発が望まれている。本研究では製鋼スラグの強度、比重、水硬性、膨張性などの特長に着目して、特にこれまで製鋼スラグ利用にあたって欠点とされてきた膨張性を活用することによる、基礎杭の支持力を増加する施工法を検討した。

2. 実験方法

実験は系統的に次の3段階で行った。スラグ試料は、路盤材として市販されている製鋼スラグのエージング前のものを主成分とし、これに高炉水砕スラグ、石膏、コンクリートスラッジなどを添加した。

実験1 ドラム缶試験 外径150mmの先端閉管の鋼管を杭として用いて、ドラム缶の中心部に埋設深さが450mmになるようにスラグを充填した。養生は屋外に暴露することによって行い、底面に水抜きが設けてあるためスラグ層は比較的乾いた状態で養生され、膨張すると缶壁から強力な拘束を受ける。

実験2 大型土槽試験 深さ5mのコンクリート製槽内に5号砕砂をN値25程度の硬さに突き固めた後、この層に外径400mm、深さ2.5mの穴を1m間隔に掘削して、外径164mmの鋼管あるいは節径が同じサイズの節付鋼管を装入し、周囲にスラグを充填した。表面下500mmの高さまで水を入れて水中養生を行った。

実験3 現場規模試験 上述の実験1, 2で、製鋼スラグの使用によって気中養生でも水中養生でも著しい支持力の増加が得られたので、実際工事に使用される鋼管杭(457mm径)とコンクリート杭(450mm径)を用いてN値が10以下の軟らかい地盤を対象に試験を行った。予めのボーリング調査によって12m下層にN値が25程度の層が存在することが判明したので、杭長も12mとした。4m間隔の基盤目状に載荷試験用の反力杭を配置し、基盤目の中央部に試験杭を設置した。水の湧出がある軟弱地盤であるため内径622mmのケーシング中にスラグを投入し、徐々にケーシングを回転引き上げることによってスラグ層を造成した。

3. 実験結果

実験1, 2, 3における載荷荷重と沈下量の関係を、それぞれ図1, 2, 3に示す。いずれの場合でもスラグを使用しない比較杭と比べるとスラグの使用によって大きな支持力が得られた。また、スラグ組成によって支持力が敏感に変化し、添加物の効果は水砕スラグ、石膏の順で大きくなり、この順番は地盤の拘束力や養生条件によって変化しない。これらの製鋼スラグの使用による効果は節杭に顕著に現れる。

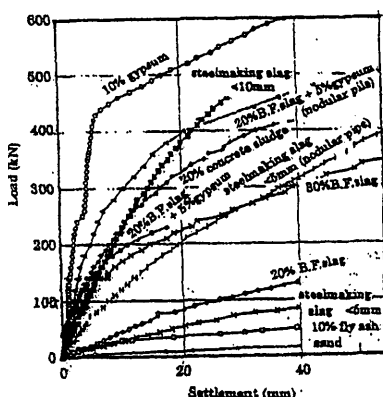


Fig.1 Vertical Load Test at Drum Can.

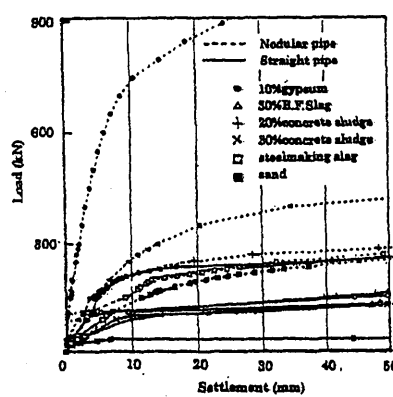


Fig.2 Vertical Load Test at Large Sand Pit

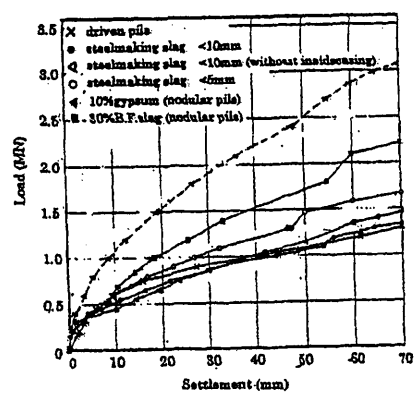


Fig.3 Vertical Load Test of Practical Scale