複数の支圧板を有するアンカーの引抜試験

独立行政法人 土木研究所	正会員	小林 悟史
独立行政法人 土木研究所	正会員	大下 武志
独立行政法人 土木研究所	正会員	宇田川義夫
(株)フジタ	正会員	波田 光敬

1.はじめに

掘割構造を施工する際の土留め支保工として、拡径型アンカーが注目されている。拡径型アンカーとは定着 長部を拡大させることで、摩擦面積を大きくし、同時に支圧効果を期待するアンカー工法であり、従来の摩擦 型アンカーでは施工できなかった土砂地盤への定着を目標としている。

著者らはこれまでに拡径型アンカーの基本特性を把握するため、実大規模の室内試験や遠心力載荷試験を実施した¹⁾²⁾。その結果、 支圧力は変形に伴い単調に強度が増加する。 摩擦力は明瞭なピーク強度が存在し、 その後は脆性的な破壊形態を示す。 拡径型アンカーの荷重変形特性は、単純にこれら支圧成分と摩擦成分の 和として表現できるということがわかった。

本報では、複数の支圧板を有するアンカーについて、実大規模の室内引抜試験を行い、引抜特性についての 考察を行ったので報告する。本報告は、「土砂地盤を対象とした高耐力アンカーの開発に関する研究」として 平成18年度から平成20年度にかけて、(独)土木研究所と民間3グループで実施している共同研究の成果の 一部である。

2.実験の概要

アンカー模型体は、 500mmのアンカープレートと PC 鋼棒で 作製した。複数の支圧体の効果を検証するため、ここでは、支圧 板を1箇所に設置したもの(ケース1)と2箇所に設置したもの (ケース2)について、引抜試験を行い比較を行った。支圧板を 2箇所に設置したケース2では、それぞれの支圧板の荷重が干渉 しないように十分な距離(2.5m=5.0D)を確保した。

引抜試験用の大型土槽として、(独)土木研究所のピット内に H鋼でフレームを作製した(写真1)。最大引抜荷重を800kNに 設定し、引抜時の反力をピット端部のコンクリート壁に伝達する 構造とした。土留め壁には横矢板を用いた。

実験は次の手順で行った。土槽内に地盤材料を 20cm 層厚ごと に投入し、締固めを行った。用いた地盤材料は山砂で、物性値を 表1に示す。土槽の中間高さまで埋戻し後、アンカー模型体を水 平に設置し、再度、土槽天端まで埋戻しを行った。埋戻し完了後、 上載荷重として大型土のうを 2 段載荷した。これにより、アンカ ー体には 4.0m 相当の土被り圧が作用している。実験の概要図を 図1に示す。

湿潤重量 γt	せん断抵抗角 ϕ	粘着力 c	平均N值
19.0kN/m ³	35°	20kN/m ²	11

写真1 大型土槽



図1 実験概要図(ケース2)

キーワード: 拡径型アンカー、引抜試験、掘割構造

'連 絡 先:〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 (独)土木研究所 施工技術チーム Tel:029-879-6759

3.実験結果と考察

載荷は、地盤工学会基準³⁾に準じた多サイクル載荷とした。 各サイクルごとの段階荷重を 60kN とし、荷重保持時間は、 新規荷重時で5分、履歴内で1分とした。

図2は、ケース2の荷重変位曲線である。今回、実験を行っているアンカー体の構造は支圧のみのため、荷重の初期段 階から塑性変形が発生しているのが特徴である。

図 2 に破線で示している曲線は各サイクルにおける荷重 保持後の荷重と変位の関係をプロットしたものである。この 曲線を骨格曲線と呼ぶことにし、ケース1とケース2の骨格 曲線を比較したのが図3である。

図3を見ると、支圧箇所を1箇所から2箇所に増やすこと により、引抜強度が単純に2倍に増加しているのがわかる。

図4はケース2において、PC 鋼棒に貼り付けたひずみゲ ージの値から、前面側プレートと背面側プレートの荷重の分 担比率を算出し、引抜変位量に対して整理したものである。 変位が小さい段階では、前面側のプレートの受持ち荷重が大 きいが、変形が大きくなるにつれて2枚の支圧板の分担比は 1に近づいている。すなわち、それぞれのプレートが独立し て強度を発揮していると言うことができ、図3の結果を裏づ けできる。

写真2、写真3はケース2のアンカー体設置時、及び、引 抜試験後の試掘時の写真を示している。地盤にスプレーでメ ッシュを施し、その動向から、支圧板周辺の地盤は前面側約 1.0m(=2.0D)の範囲にわたって球状に流動していることが わかった。



写真2 アンカー体設置時(ケース2)

参考文献)

1) 小林・波田・大下: 拡径型アンカーの大型土槽引抜実験、第61回土木学会年次学術講演会、2006.9

2) 小林・大下・宇田川: 拡径型アンカーの遠心場引抜試験、第42回地盤工学研究発表会、2007.7(投稿中)

3) グラウンドアンカーの設計施工基準・同解説、地盤工学会



写真3 引抜試験後(ケース2)