

アラミド織布袋を用いて補強した グラウンドアンカー定着部グラウトの強度特性

九州工業大学 正 員 出光 隆
九州工業大学○学生員 松竹和久
新技術工営(株) 正 員 坂田 巧

1. まえがき

近年、永久構造物にも、グラウンドアンカーを用いる工法が増えているが、グラウトの流失し易い地盤、亀裂の多い岩盤などの場合、グラウトを注入して、安定した品質のアンカーを作ることは極めて難しい。

本研究で取り上げた工法は、従来型のアンカーを改善したもので、アンカー定着部に、予めアラミド織布袋を取付け、一定量のグラウトを圧入して、確実に安定した品質のグラウンドアンカーを作るものである。この方法によれば、グラウトは $10\sim 30\text{kgf/cm}^2$ で加圧脱水されるため、余剰水が絞り出され、高強度を得ることができる。以下、このアンカーをH.P.アンカー (High Packed Anchorの略称)と呼ぶことにする。ここに、これまで、実験室及び現場で実施した基礎研究の結果を報告する。

2. 実験概要

1) 室内実験 アラミド織布袋に圧入したグラウトはどの程度強度増加するか、また、注入圧力の変化によって強度はどのように変わるかを調べるため、図-1に示す装置を用いてH.P.アンカー供試体を作製した。図中の塩化ビニール管はボーリング孔をシミュレートしたもので、岩盤の亀裂を想定して $\phi 1\text{mm}$ の穴を16個開けている。供試体はグラウトの水セメント比を50%および70%の2種類、注入圧を0、5、10、 15kgf/cm^2 の4種類、それぞれ変化させて製作した。その後 20°C 水中で4週間養生した後、各アンカー供試体から、直径と高さの比が1:2となるような円柱供試体を切り出し、圧縮強度試験を実施した。なお、グラウト自身の強度を調べるのが目的であるから、円柱供試体表面の織布を取り除くことを試みたが、極めて困難であったため、図-2に示すように、周面上に2箇所切れ目を入れ、織布を切断した。また、比較のため、 $\phi 5\times 10\text{cm}$ の通常の円柱供試体も作製した。

2) 現場実験 通常のグラウンドアンカーとH.P.アンカーの性能を比較するため、現場で引抜試験を行った。H.P.アンカーの構造を図-3に示す。また両タイプのアンカーの打設図を図-4に示す。両アンカーとも $w/c=50\%$ のグラウトを 3kgf/cm^2 の圧力で注入したが、H.P.アンカーでは注入後、織布袋内に 10kgf/cm^2 の圧力をかけて脱水させた。アンカー打設後6日間養生の後、センターホールジャッキを用いて引抜試験を行い、引抜荷重、引張材の変位などを測定した。

3. 実験結果及び考察

図-5に圧縮試験結果を示す。 $5\sim 15\text{kgf/cm}^2$ で加圧脱水されたグラウトの強度は、そのままのグラウトの強度(標準強度)に比べて $w/c=50\%$ では2.2~2.6倍、 $w/c=70\%$ では3.3~4.4倍となっている。このことから、水セメント比が大きく、フロー値の高いグラウトでも織布袋に注入し 10kgf/cm^2 以上の圧力で加圧脱水すれば 900kg/cm^2 以上の強度を得られることが明らかとなった。 w/c に関係無く、注入圧 0kgf/cm^2 の場合の強度が、約 600kg/cm^2 となり標準強度に比べて大きくなっているのは、実際には注入時に若干の圧力がかかり脱水作用が生じたためと考えられる。また強度試験の際、織布に切れ目を入れていても、グラウト表面

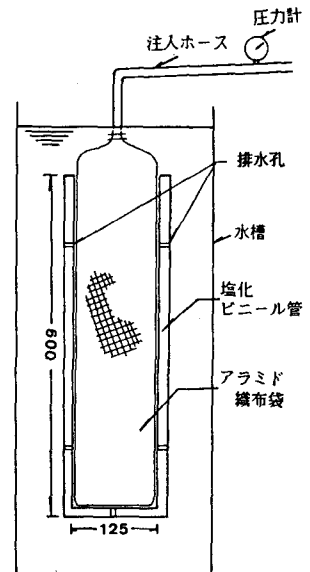


図-1 アンカー供試体作製装置

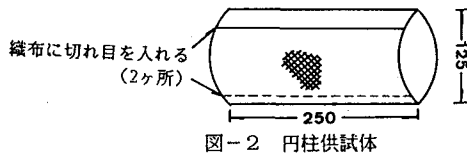


図-2 円柱供試体

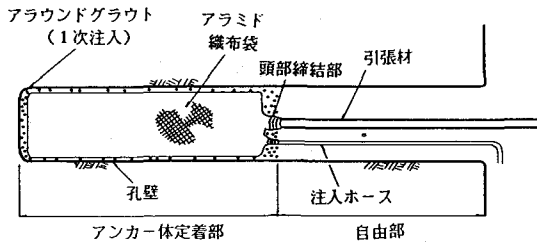


図-3 H.P アンカー構造図

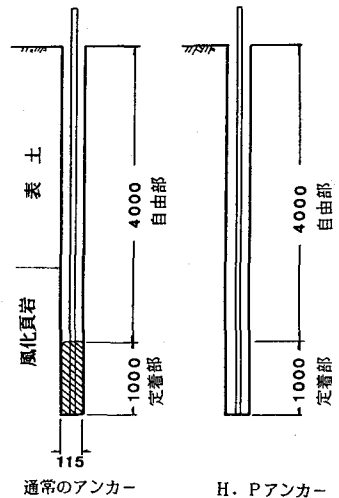


図-4 アンカー打設図

に付着した織布の補強効果があったとも考えられる。この点については現在検討中である。

図-6は現場引抜試験から、引抜荷重と変位量の関係を求めて示したものである。同一引抜荷重に対して、H.P.アンカーは通常のものよりかなり変位量が小さく、また、破壊荷重も通常のアンカーの24tfに対し、H.P.アンカーのそれは2倍の48tfとなった。破壊形式はいずれもボーリング孔とアンカーとの間のせん断破壊であった。先に述べたグラウト強度の2倍強の増加が、そのままH.P.アンカーの引抜荷重の増加につながったとは言い難いが、加圧することによりグラウトの品質が改善されるとともに岩盤とアンカーとの密着度も増すから、それらの相乗効果によって、H.P アンカーの耐力、変形性状が著しく向上したものと考えられる。グラウトの強度が増せば鋼材の引張力による引張りび割れも発生し難くなるので、長期的にも優れた耐食性を有するアンカーの打設が期待できる。

4. あとがき

今後、実験室規模でH.P.アンカーの引抜試験を実施し、耐力増加のメカニズムを明らかにして設計方法に反映させたいと考えている。

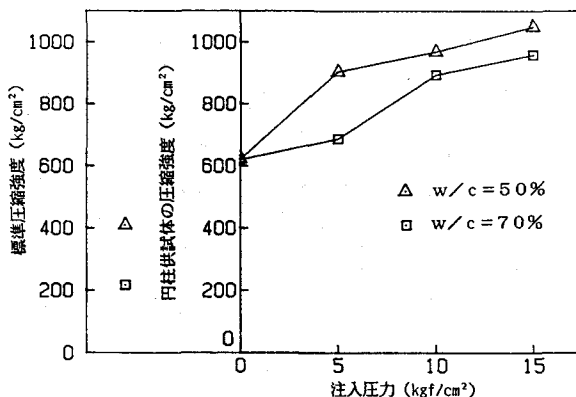


図-5 圧縮試験結果

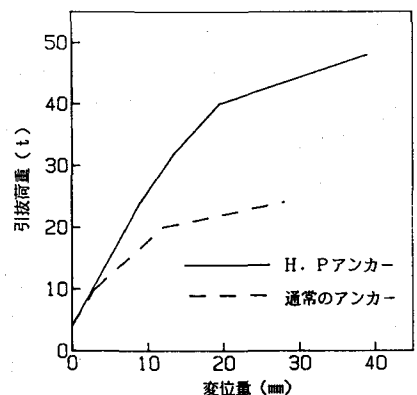


図-6 引抜試験結果