

J R 東日本 東京工事事務所 正会員○藤沢充哲

〃 〃 〃 永山健一

〃 〃 〃 成田昌弘

1. はじめに

これまで高水圧下において、施工中、施工後の止水が可能な永久グラウンドアンカーの止水装置を開発し、模型実験と現場施工実験により止水性能と施工性能の確認¹⁾および、施工した永久グラウンドアンカーの基本試験、クリープ試験を行ってきた²⁾。

本報告では、これまで開発してきた止水装置の止水性能の向上を図ると共に、内圧に対する変形性能を向上させ、実施工を模擬した実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 改良型止水装置

これまで開発した止水装置は、図 1 に示すように、山留壁内、床版内にゴム製パッカーを膨張させ止水するものである。これにより、永久グラウンドアンカー打設後、床版上部に大型の止水ボックスが残らなくなる。前回行った室内・現地施工試験では、止水装置による止水効果は良好であることが確認できたが、止水装置内の圧力が 4 kgf/cm^2 を超えるとカシメ金具付近でパッカー一部が破裂を起こす場合がある。また、カシメ金具付近のパッカー一部が側方移動し、パッカー内の圧力低下につながるため、実施工を考慮すると、パッカー部に、高い内圧に耐える強度が必要であるという課題を得た。

今回改良した止水装置(改良型止水装置)には、膨張時のパッカー部破裂に対する強度を向上させるために、カシメ金具リング付近のパッカー部に布を折り込んである。また、両端のカシメ金具リングがパッカー部膨張と同時に側方移動する事を抑止するために、タップをネジ留めして取り付けてある。改良型止水装置を図 2 に示す。パッカー部は全長約 70cm であり、布を織り込んである部分は両端のカシメ金具リングから 20cm の範囲である。

3. 試験概要と結果

今回の試験では、加圧注入時のカシメ金具付近のパッカー部変形特性を把握するための、変形試験と改良型止水装置の止水性能を把握するための漏水試験を行った。それぞれの試験装置を図 3-1, 2 に示す。

(1)変形試験:試験中、内圧を 9.5 kgf/cm^2 まで上昇させたが、前回のようなパッカー部破裂は生じなかった。試験後、パッカー部を切断して断面を確認したが、切断面に塑性変形は認められなかった。改良以前の止水装置で実験を行ったときは、止水装置膨張時にカシメ金具リングとゴムが鋭角になり、パッカー部破裂を起こす事があったが、改良型止水装置では、膨張時においてもパッカー部破裂を起こさず、パッカー部に布を折り込む事の有効性が確認された。改良型止水装置内圧を $2.0 \sim 9.5 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲で各段階毎に変化させ、図 4 に示すように、4 測点で膨張によるパッカー部の変形量を測定した。また、この

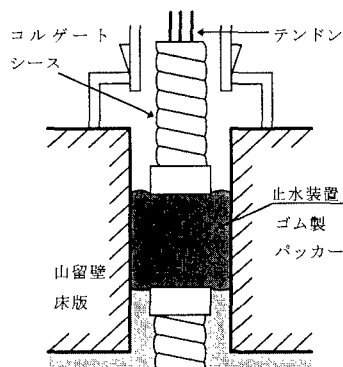


図 1 止水装置の概要

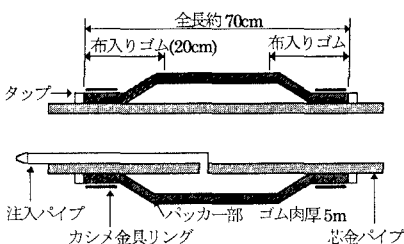


図 2 改良型止水装置

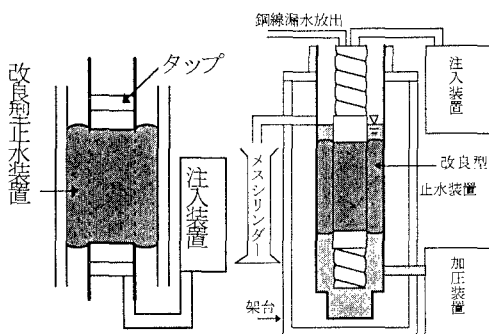


図 3-1 変形試験装置

図 3-2 漏水試験装置

試験では、カシメ金具リングの外側にタップを取り付けたものと、タップ取り付けていないものとで性能の比較を行った。図 5-1, 2 は内圧とパッカー部の変形量の関係を示したものである。図 5-1 はタップを取り付けて無い場合、図 5-2 はタップを取り付けた場合の結果である。タップを取り付けていない方は、内圧を $6.0 \sim 6.5 \text{ kgf/cm}^2$ に変化させるときに、カシメ金具リングが移動を始めた。一方、タップを取り付けてある場合は、内圧を 9.5 kgf/cm^2 まで加圧してもカシメ金具リングの側方移動は起こらなかった。

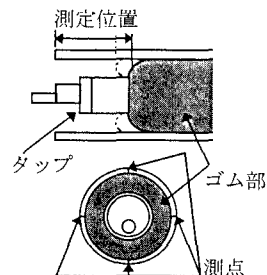


図 4 変形量測定位置

それぞれ $1.0 \text{ kgf/cm}^2, 2.0 \text{ kgf/cm}^2$ として、改良型止水装置内圧を $2.0 \sim 7.0 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲で各段階毎に変化させ、5 分間の漏水量を測定した。図 6 は内圧と漏水量の関係を示したものである。この図から内圧と水圧の差が $1.5 \sim 2.0 \text{ kgf/cm}^2$ となるところまでは、漏水量は減少するが、その後、内圧を上げて水圧との圧力差を大きくしても漏水量は減少せず、完全止水には至らないことが確認された。

4. 考察

今回の試験により、改良型止水装置の変形性能については、改良型止水装置内圧を 9.5 kgf/cm^2 まで加圧したが、パッカー部の異常は認められず、実施工に対して十分な強度を持つ事が確認できた。また、カシメ金具リングの側方移動に対して、タップが有効である事を確認した。止水性能については、内圧と水圧の差が $1.5 \sim 2.0 \text{ kgf/cm}^2$ となるところまでは、漏水量は減少するが、その後、内圧を上げて水圧との圧力差を大きくしても漏水は止まらない事が確認された。

漏水の原因の一つとして、パッカー部の加工段階で生じる表面の螺旋状の突起部分とケーシングパイプとの間にできる隙間が考えられる。完全な止水を行うためには、止水装置パッカー部の表面を平滑にすること等が考えられる。また、止水装置の改良だけでなく、止水装置の上部にモルタル、セメントペースト等を充填することによる止水についても考える必要がある。

<参考文献>

1)例えば、永山ら:高水圧下における永久グランドアンカーの試験施工(室内・現地施工試験),第 51 回年次学術講演会公演概要集 3-A,pp.836-837. 2)例えば、新堀ら:高水圧下における永久グランドアンカーの試験施工(基本・クリープ試験),第 51 回年次学術講演会公演概要集 3-A,pp.834-835. 3)例えば、永山ら:高水圧下の永久鉛直アンカーの長期クリープ試験,第 2 4 回土木学会関東支部技術研究発表会投稿中。

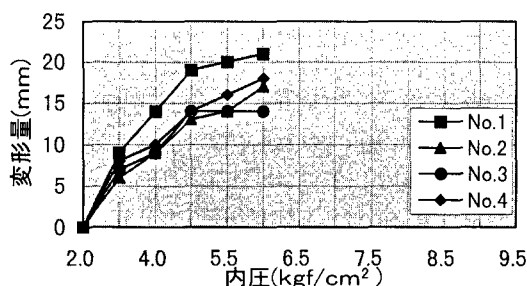


図 5-1 改良型止水装置(タップ無)内圧と変形量の関係

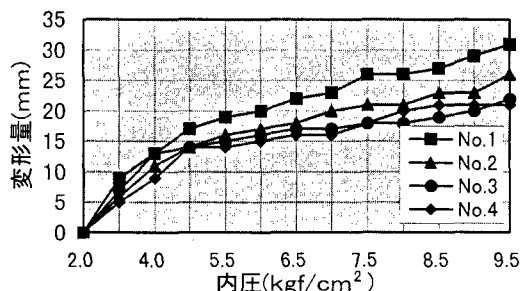


図 5-2 改良型止水装置(タップ有り)内圧と変形量の関係

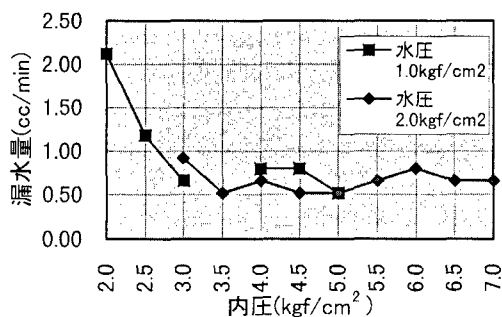


図 6 改良型止水装置内圧と漏水量の関係