

薄肉鋼管を用いたセグメント把持金物の引抜き試験

(株)大林組 正会員 ○西森 昭博 正会員 吉田 公宏
 石川島建材工業(株) 正会員 小林 一博 正会員 國藤 崇
 (株) アイ・エル・シー 下田 敏雄

1. はじめに

セグメントの把持金物は、一般には組立て時にのみ使用される仮設部材である。コンクリート系セグメントでは、従来から鉄筋で定着させる厚肉鋼管や鋳鉄製の把持金物を使用されており、これらの引抜き耐力は主としてコンクリートのコーン状破壊によるものが多い。これに対し筆者らは、ねじ加工した薄肉鋼管の外側形状に着目し、付着力を期待した把持金物を開発した。本稿はこの薄肉鋼管を用いた把持金物の引抜き試験の結果について報告するものである。

2. 試験概要

2. 1 把持金物

把持金物は材質を STKM11A とし、厚さ 1.5mm、内径 83mm、全長 155mm、台形ねじ Tr82×P10 相当の治具がかん合可能な形状とした。図-1に把持金物概要図を、写真-1に把持金物を示す。

2. 2 供試体

供試体寸法は厚さ 400mm、幅 1000mm、長さ 1300mm とした。把持金物は供試体中央に配置し、深さ 75mm、外側径 110mm、内側径 95mm の台座による箱抜きを設け、金物先端の埋込み深さを 225mm とした。コンクリートは設計基準強度 $f'_{ck}=42\text{N/mm}^2$ の鋼繊維補強高流動コンクリートを使用し、主鉄筋として D16 を上下にそれぞれ 8 本配置した。図-2に供試体概要図を示す。

2. 3 試験方法

台形ねじに加工した $\phi 82\text{mm}$ の引抜き治具を作成し、センターホールジャッキによる引抜き試験を行った。支持スパンはエレクターの補助ジャッキの間隔を想定して 700mm とし、載荷ピッチを 20kN とし引抜き力を作作用させた。

把持金物の全長は 155mm とし、ねじ部の長さを 95mm、80mm の 2 種類を用意し、それぞれ 2 個の供試体について試験を行った。

図-3に試験の概要図、写真-2に試験状況を示す。

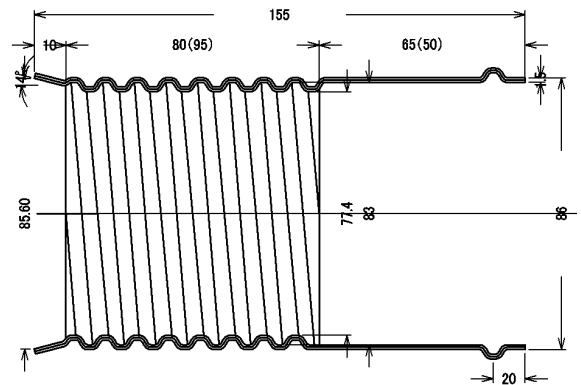


図-1. 把持金物概要図



写真-1. 把持金物

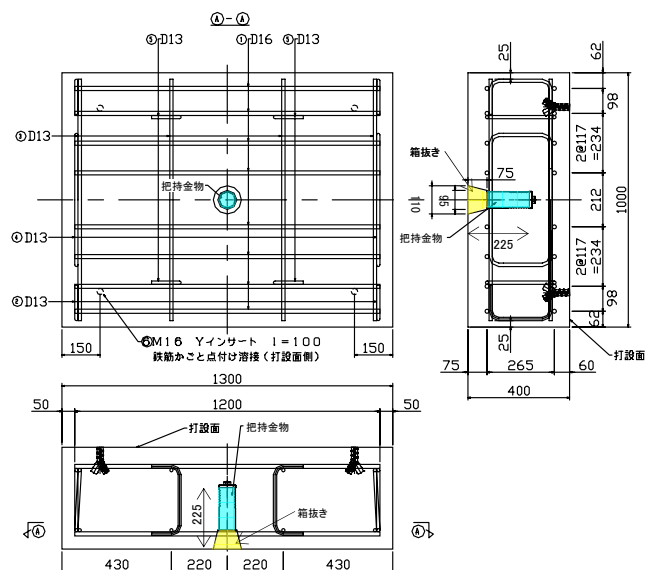
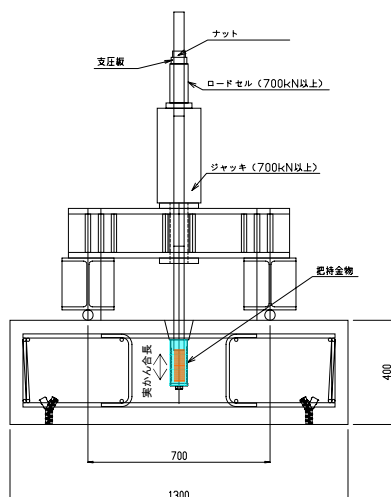


図-2. 供試体概要図

キーワード シールドトンネル、コンクリート系セグメント、SFRCセグメント、把持金物、施工時荷重

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 生産技術本部 シールド技術部 TEL 03-5769-1318



図－３．試験概要図



写真－２．引抜き試験状況



写真－３．ひび割れ発生状況

３．試験結果

表－１に引抜き試験の結果を示す。ここで実かん合長は、引抜き治具と把持金物とのねじ部のとり合い長を示している。ケース 2-1 では把持金物を完全に引抜き、ケース 2-2 では把持金物の挿入量（実かん合長）を減じて実施した。

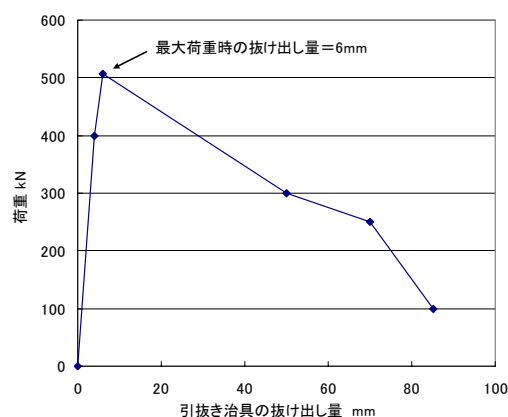
表－１．引抜き試験結果

試験ケース	ねじ長さ	実かん合長 (実測値)	ひび割れ 発生荷重	引抜き耐力	破壊性状
ケース 1-1	95mm	77mm	440kN	660kN	付着破壊
ケース 1-2		77mm	400kN	597kN	付着破壊
ケース 2-1	80mm	70mm	400kN	506kN	付着破壊
ケース 2-2		41mm	360kN	402kN	付着破壊

ひび割れ発生荷重はケース 1 の最小で 400kN、ケース 2-2 のかん合長を減じたケースでも 360kN であった。いずれのケースも把持金物から供試体の幅方向にひび割れが発生した。写真－３にひび割れ発生状況を示す。

引抜き耐力はケース 1 の最小で 597kN、ケース 2-1 で 506kN、ケース 2-2 で 402kN であった。実かん合長が長くなるほど引抜き耐力が増加する傾向が見られた。

ケース 2-1 では、把持金物を完全に引抜くにあたり、荷重の変化に伴い引抜き治具の抜け出し量を測定した。図－４に荷重と抜け出し量の関係を示す。最大荷重に達した時の抜け出し量は 6mm であった。その後、徐々に荷重が低下するものの、抜け出し量が 50mm に至るまでは 300kN 以上の荷重を示し、急激に把持金物が抜け出さないことが確認された。写真－４は引抜き後のコンクリートおよび把持金物の状況を示したものである。



図－４．荷重と抜け出し量の関係

４．おわりに

薄肉鋼管を用いた把持金物の引抜き試験を実施し、ひび割れ発生荷重と引抜き耐力を確認した。その結果、ひび割れ発生荷重が大きく、引抜き耐力も高いことから、組立て時の安全性を確保でき、大型セグメントも含めて適用可能であることを確認した。

また、把持金物に薄肉鋼管を用いることで金物の軽量化が図れ、セグメント製作性の向上につながるものと考えている。今後は、実工事への展開を図っていく所存である。



写真－４．引抜き後の状況