

新型セグメント継手の耐荷性能(その1～中小口径用～)

(株)IHI 正会員 ○塩永亮介 (株)IHI 建材工業 正会員 山口隆一 (株)IHI 建材工業 正会員 清水亮一
(株)IHI 建材工業 正会員 峯崎晃洋 (株)IHI 建材工業 正会員 小林一博 (株)NejiLaw 非会員 道脇裕

1. 目的

セグメント継手を鍛造品として精度向上を図ることは現場における組立精度の向上に寄与する。また、A-A 間、B-K 間のいずれの継手面でも同一形状にすることで製造管理の簡素化が可能となる。そこで鍛造することを想定して雌雄の形状の差が無い新しいセグメント継手(ShuLoc:写真 1)を開発した。本報告は中小口径用 ShuLoc の金具単体の引張耐荷性能および RC に埋め込んだ場合の曲げ耐荷性能を確認することを目的とした。

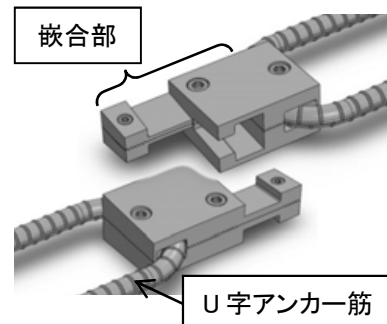


写真1 中小口径用 ShuLoc

2. 金具単体引張試験

中小口径用 ShuLoc の金具部分は U 字アンカー筋(D13, SD345)の引張強さの 1.1 倍を超えるよう設計し、その性能を確認するために金具単体の引張試験を行った(写真2)。図1に荷重とストローク変位の関係を示す。試験の結果、U 字アンカー筋を除く金具部分の最大荷重は 193kN となり、設計値を満足することを確認した。



写真2 金具単体引張試験

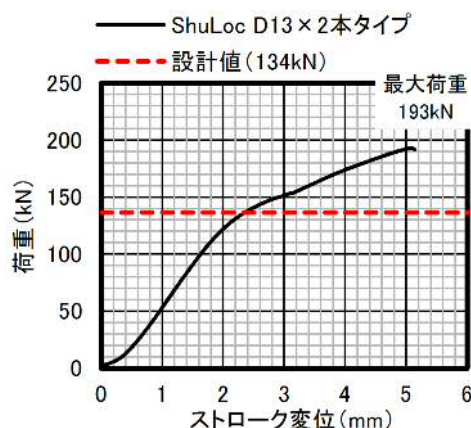


図1 荷重とストローク変位の関係

3. 継手曲げ試験

3.1 試験体概要

継手曲げ試験体は平板状の RC セグメント部材を 2 ピース製作し、これらを嵌合させたものとした。

図2にセグメント部材図を示す。セグメント部材は1ピースあたり0.6m×1.4m×0.2mとし、主鉄筋と配力鉄筋には D13(SD345)と D10(SD295A)をそれぞれ用いた。ここで、コンクリートの設計基準強度は 42N/mm²とし、載荷試験時の各セグメント部材の圧縮強度は 52.3N/mm²(材齢 14 日)、59.0N/mm²(材齢 13 日)であった。また、ShuLoc は継手面に 2 か所配置し、その金具部分はその内部を貫通する U 字アンカー筋(D13, SD345)を用いて RC セグメント部材に定着した。

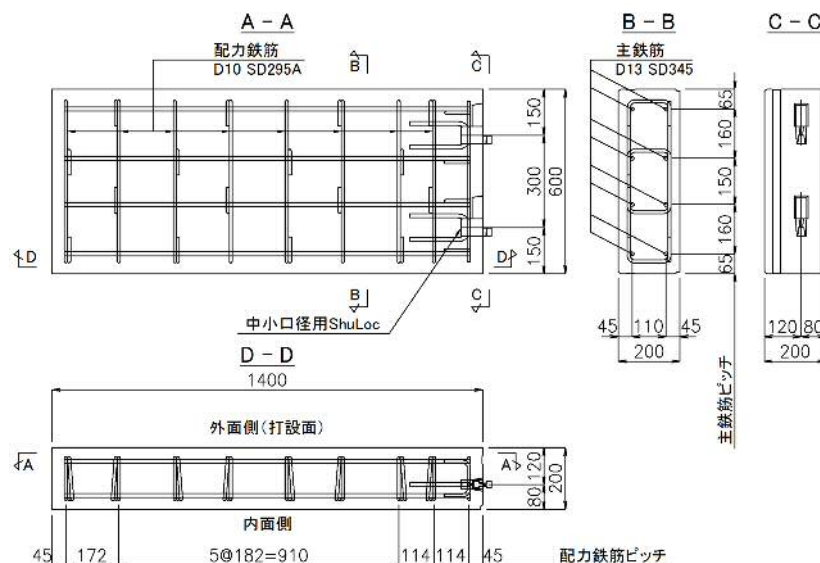


図2 セグメント部材図

キーワード セグメント継手, 引張試験, 継手曲げ試験

連絡先 〒130-0026 東京都墨田区両国二丁目 10 番 14 号(両国シティコア) (株)IHI 建材工業 TEL 03-6271-7265

3.2 試験概要

継手曲げ試験の状況を写真3に示す。継手曲げ試験は支点間隔2.6m, 載荷点間隔を0.9mとする4点曲げ載荷とした。ここで、支点部は回転支承とテフロンシートを用いた。また、試験体の下側にはテフロンシートとローラーを配置し荷重による試験体の支間方向の変形を極力拘束しないようにした。

本試験における計測項目は載荷荷重、試験体中央部における変位(たわみ:内面側)、試験体中央部におけるコンクリートのひずみ(外面側)とした。

3.3 試験結果

荷重と変位の関係を図3に示す。ここで、終局曲げ耐力はアンカー筋が継手面を直交して連続していると仮定した断面において、縦ひずみが中立軸からの距離に比例し、かつコンクリートの引張強度を無視して計算したものである。なお、アンカー筋の応力-ひずみ関係は弾完全塑性体を仮定し、降伏応力はミルシートの値(392N/mm^2)を用いた。また、コンクリートの圧縮強度は2ピースあるRCセグメント部材のうちの小さい方(52.3N/mm^2)を用いた。

図3より45kN程度で荷重-変位線の勾配が変化した。これは一般部の曲げひび割れ発生とアンカー筋の降伏によるものである。その後70kNを超えると荷重の増加は殆ど見られず、変位の増加が顕著になった。ここで、本試験における最大荷重は終局曲げ耐力54.3kNを大きく上回る72.6kNであり、最終的に中央部の変位が75mmを超えたところで異音の発生とともに耐荷力を失った。このことより、中小口径用 ShuLoc をセグメント継手として用いたRC部材は十分な耐荷性能を有していることが分かった。

載荷試験終了後におけるセグメント部材のひび割れ状況を写真4に示す。写真4より、継手面から5cm程度離れた位置に発生した支間直角方向のひび割れ(写真4中の①)の開口が特に顕著であることが分かる。このひび割れは ShuLoc の金具部分の埋め込み側端部付近から発生、進展したものであり、その付近のアンカー筋の塑性変形が顕著であったことを示している。実際にコンクリートをはつり、ShuLoc の状況(写真5)を確認するとアンカー筋が破断していることが確認され、これが耐荷力の低下の原因であることが分かった。一方、ShuLoc の金具部分は特に目立った損傷は見られず、健全な状態であった。なお、耐荷力を失う直前の外面側コンクリートのひずみは -3272×10^{-6} と終局ひずみに近い値であった。

4. 結論

中小口径用 ShuLoc に関して、金具単体引張試験および継手曲げ試験を行った結果、引張耐荷性能および曲げ耐荷性能ともに十分な耐荷性能を有していることが確認できた。

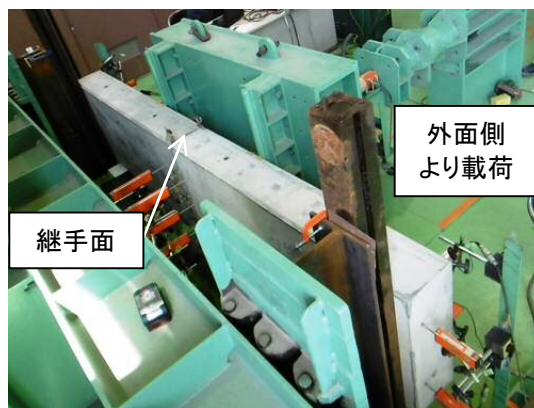


写真3 継手曲げ試験状況

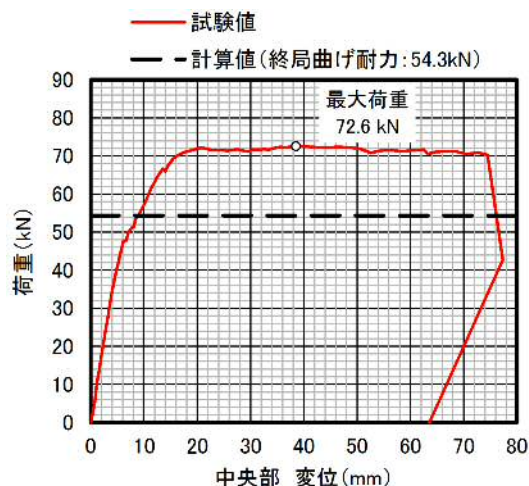


図3 荷重と変位の関係

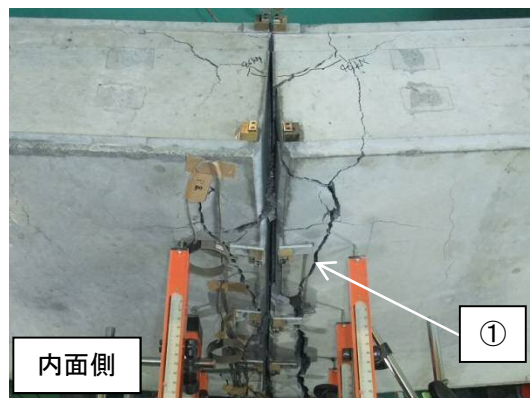


写真4 試験終了後のひび割れ状況



写真5 試験終了後の ShuLoc の状況