

新型セグメント継手の耐荷性能(その2～大口径用～)

(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。本報告は大口径用 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。

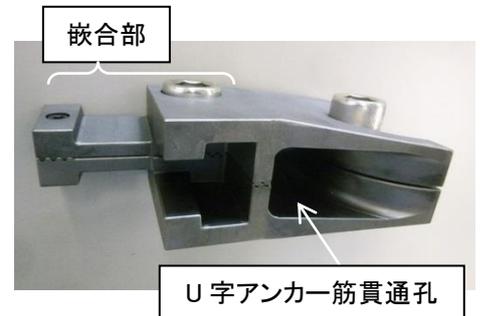


写真 1 大口径用 ShuLoc

2. 金具単体引張試験

大口径用 ShuLoc の金具部分は U 字アンカー筋(D29, 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 718kN 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

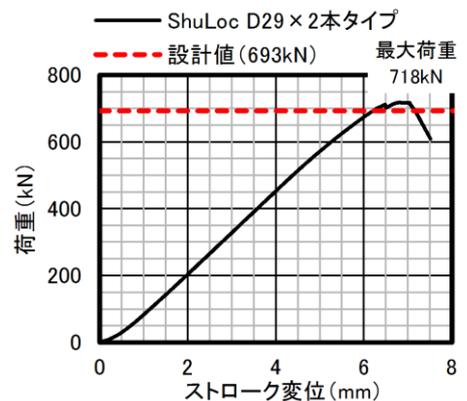


図 1 荷重とストローク変位の関係

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 2.0m×1.8m×0.5m とし、主鉄筋と配力鉄筋には D32(SD390)と D16(SD345)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 48N/mm²とし、載荷試験時の各セグメント部材の圧縮強度は 61.4N/mm²(材齢 10 日)、57.4N/mm²(材齢 9 日)であった。また、ShuLoc は継手面に 4 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(D29, SD345)を用いて RC セグメント部材に定着した。

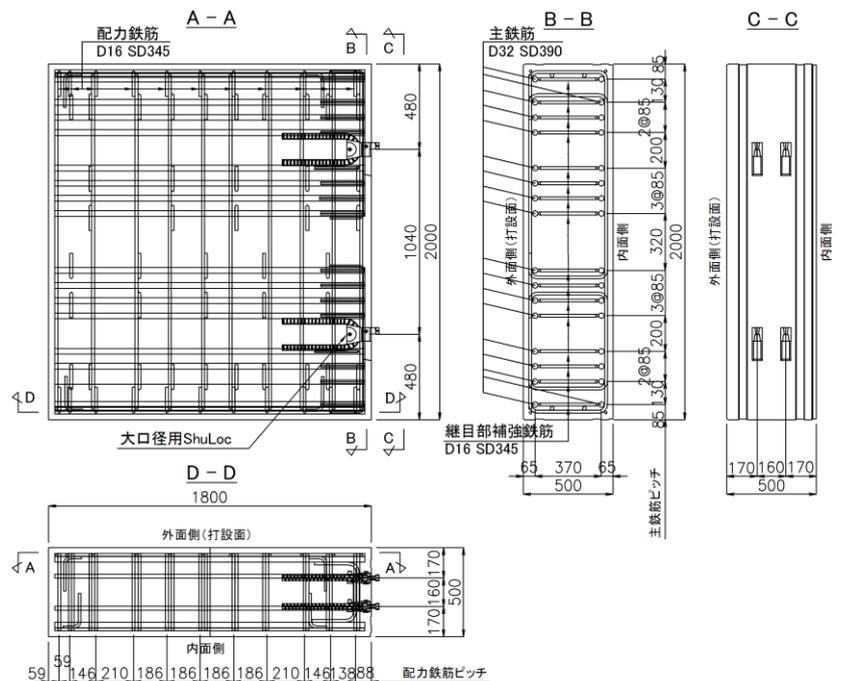


図 2 セグメント部材図

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 3.5m, 荷重点間隔を 1.2m とする 4 点曲げ荷重とした。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。

計測項目は荷重荷重および試験体中央部における変位(たわみ:内面側)とした。



写真3 継手曲げ試験状況

3.3 試験結果

荷重と変位の関係を図3に示す。図3より 600kN 程度で荷重-変位線の勾配が変化した。これは一般部のひび割れ発生によるものである。その後は徐々に非線形性が顕著となり、終局曲げ耐力である 859kN を大きく上回る 1005kN で耐力を失った。このことより、大口径 ShuLoc をセグメント継手として用いた RC 部材は十分な耐力性能を有していることが分かった。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、維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、内外面のアンカー筋の応力-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(403N/mm²)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(57.4N/mm²)を用いた。

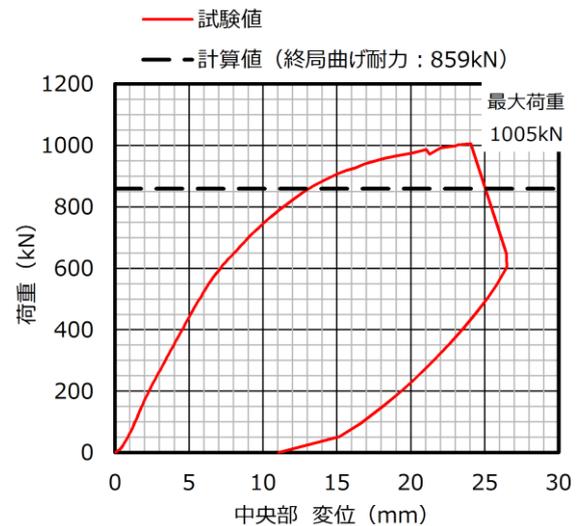


図3 荷重と変位の関係

写真4に荷重試験終了後におけるセグメント部材の破壊状況を示す。写真4より継手面には継手を中心に放射状のひび割れが発生していることが分かる。これは、継手が引張力を受けてコンクリートから抜け出す際に生じた割裂ひび割れであり、外面側よりも大きな引張力を受ける内面側の方が顕著である。また、セグメント部材の最終的な破壊部位と破壊形態は、ShuLoc の嵌合部分の破断であった。今回試験に用いたセグメント部材は、継手面の近傍に補強鉄筋を密に配置している(写真5参照)。その結果、アンカー筋の抜け出しが抑制され、試験体の変形が嵌合部分に集中したことによって破断が生じたものと推測する。ここで、最大荷重が終局曲げ耐力を大きく上回ったのはこれらの現象に起因するものと考えられる。

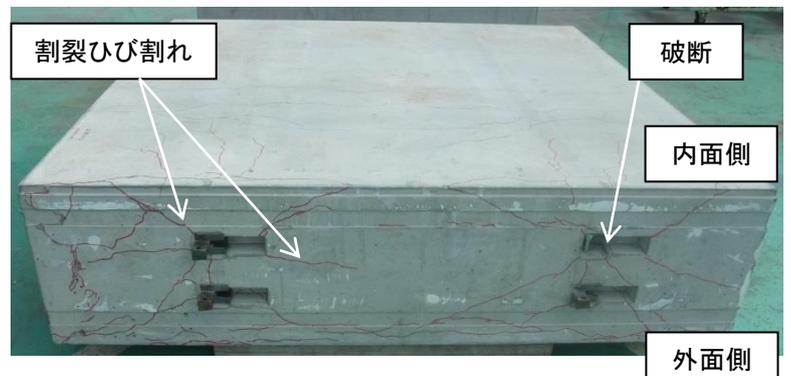


写真4 セグメント部材の破壊状況(継手面および内面側表面)

4. 結論

大口径用 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、引張耐力性能および曲げ耐力性能ともに十分な耐力性能を有していることが確認できた。



写真5 継手面近傍の配筋状況