

二次覆工一体型シールド工法の急曲線部セグメントの開発（その2） — クラック発生防止機構の開発と開発実験結果 —

○ J F E 建材(株) 正会員 長岡 省吾
東京都下水道局 大橋 隆治
(株)大林組 日野 義嗣
佐藤工業(株) 正会員 早川 淳一
石川島建材工業(株) 小林 一博

1. はじめに

二次覆工一体型シールド工法の急曲線部に用いるコンクリート中詰め鋼製セグメントの防食層コンクリートへのクラック防止対策として、縦リブ材に緩衝材を設置し鋼枠に中詰めされたコンクリートをブロック単位に仕切ることによって「ねじれにより発生するせん断変形を吸収する」ことが最も効果的であるとの結論に達した。本稿では、開発セグメントを実際の施工状況を再現した室内試験で、確認を行った結果について報告する。

2. 試験供試体

試験に用いた供試体は外径 2950mm、厚さ 175(125+50)mm、幅は曲線半径 R30m の施工を前提に 400mm とし標準とテーパの両者を用いて千鳥組みした。なお、試験に用いたテーパピースは主桁傾斜が最も大きくなる曲線外側の部位とした。

図 2-1 に緩衝材設置の供試体概要を示す。緩衝材はコンクリートのズレに対し追従性を高めるためアンカー付きの形状とした(図 2-2)。また、コンクリート打設による変形を防止するため、緩衝材中心部（硬度 50）の両側を支持材として硬度 80 とした三層構造の緩衝材を用いた。

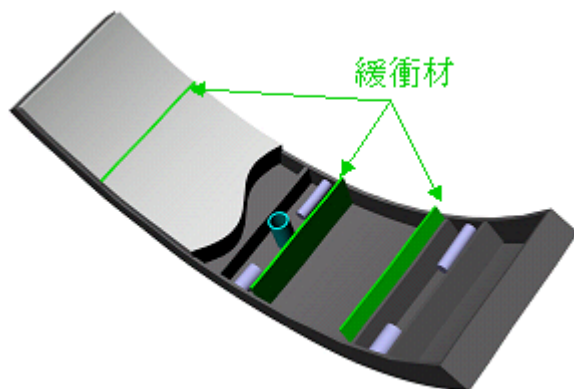


図 2-1 急曲線部用セグメント～緩衝材設置図

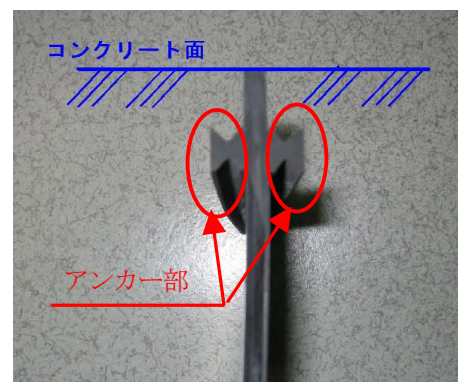


図 2-2 縦リブ緩衝材断面図

3. 性能確認試験（千鳥組み推力試験）

写真 3-1 は千鳥組み推力試験状況である。下段 2 ピース（標準）の上にテーパピースを組立て、3 台のジャッキにより上段のテーパピースに推力を作用させる方法とした。推力はマシンの装備推力 800kN/本を想定し、3(本)×800(kN)= 2400kN まで推力を作用させた。なお、比較用として緩衝材を設置しない供試体についても同様な試験を実施した。

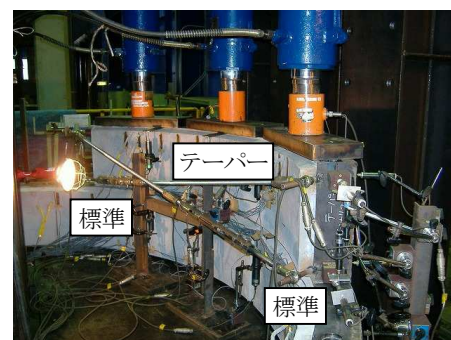


写真 3-1 千鳥組み推力試験概要

キーワード：中詰め鋼製セグメント、急曲線、緩衝材、二次覆工一体型セグメント、千鳥組み推力試験、

連絡先：〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 TEL 03-5644-1207 FAX 03-5644-1235

4. 試験結果

(1) 供試体セット状況およびクラック発生状況

推力によるクラックの発生は供試体（組立後）の初期状態の影響を受ける事が想定される。図4-1は組立後のリング間内径側目開きの状況を表したものである。比較試験用の“緩衝材なし”の方が精度的には良い状態であった。

試験結果での初期クラックの発生は、緩衝材なしが480kNであったのに対し緩衝材設置の場合は2215kNで微細なクラックを確認したのに留まった（図4-2参照）。

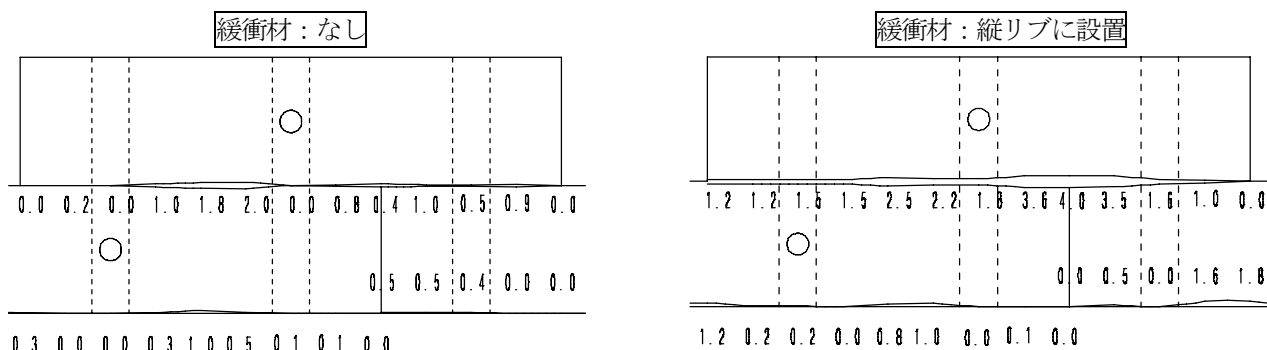


図4-1 供試体組立後のリング間目開き状況

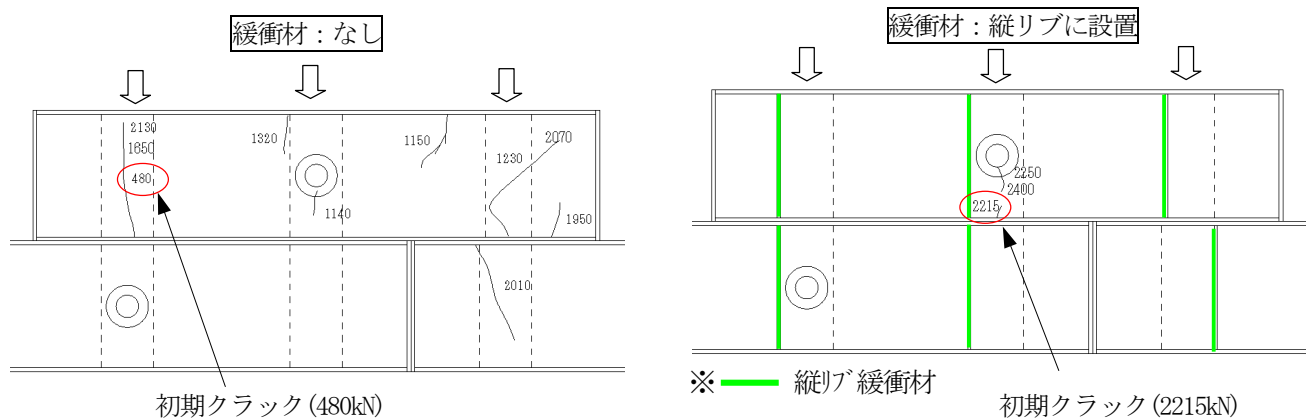


図4-2 供試体のクラック発生状況

(2) セン断変形の吸収

写真4-1は緩衝材を挟んだ両側コンクリートの相対変位（ずれ量）の計測状況であり、その結果が図4-3である。緩衝材の左右でコンクリートが相対変位したことを示している。このように緩衝材を挟んで左右のコンクリートが動くことによりねじれに伴うせん断変形を吸収していることを確認した。

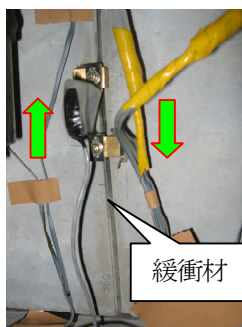


写真4-1 相対変位計測

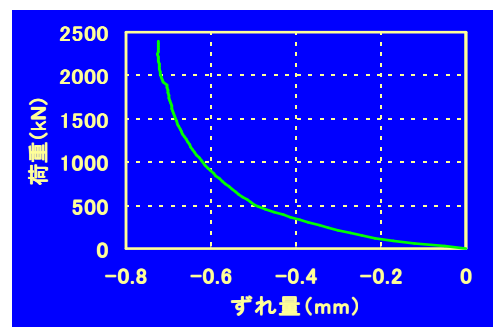


図4-3 荷重～コンクリート相対変位関係

5. まとめ

通常の鋼製セグメントの精度で製作した鋼枠の縦リブに緩衝材を設置することにより、中詰めコンクリートへ発生するクラックを防止する事は可能である。すなわち、縦リブに設置した緩衝材部にせん断変形を起こさせることにより、クラック発生を防止することが可能と考えられる。

実際の地盤中における曲線施工時の荷重状態やセグメント挙動は複雑であることが想定されるため、実際の現場における実証施工を通じて本研究の成果を確認していきたいと考える。