

トラス構造の函体を用いた仮締切工法の開発

(株)銭高組	正会員	○角田晋相	山口佳起
JFE 建材(株)	正会員	須藤 修	木村栄昭
六菱ゴム(株)		蕪木浩一	中永雅之

1. はじめに

阪神・淡路大震災以降、耐震基準が見直され、既設橋脚の耐震補強が進められている。補強対象となる橋脚には河川や港湾等の水中にあるものも数多く存在し、それらの施工は、橋脚周辺を鋼矢板等で締切りドライアップして行われている。しかし、橋桁下の作業空間が狭い制約条件下では、施工が煩雑となり工期・コストが増大するといった課題がある。

そこで、著者らは桁下空間の厳しい制約条件下でも容易に施工できる仮締切工法「TRID (Trussed Ring for Cofferdam) 工法」を開発した。本工法は、トラス部材および止水パッキンで構成した函体を橋脚フーチング上に沈設することで、仮締切を短期間で構築する技術である(図-1)。ここでは、工法概要と開発において実施した止水実験および構造実験について述べる。

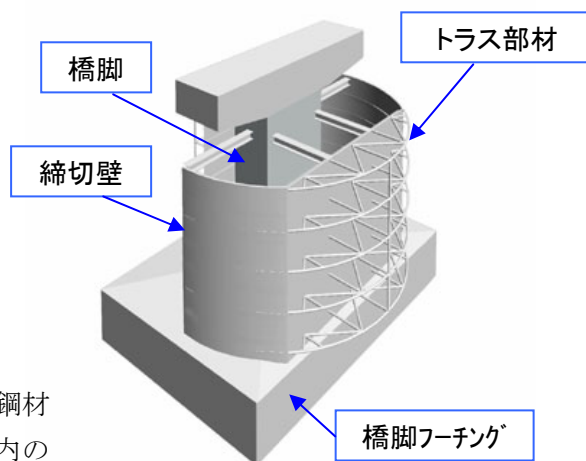


図-1 TRID 工法概要

2. 工法の概要

本工法は、広い作業空間の確保、ドライアップ時間短縮、鋼材量低減のため、締切壁の外周にトラス部材を配置し、締切壁内の切梁・腹起を省略する工法である。締切形式は、桁下空間でも容易に組立、解体ができるように函体形式とし、函体は、締切壁およびトラス部材をロットごとに分割したセグメント構造とした。

締切壁とフーチングの接合部の止水は、フーチング面の不陸にも容易に追従させるため柔軟な二重ゴムパッキンと流動性のある止水材を組み合わせた止水パッキンにより確保する。

施工手順を図-2に示す。①浚渫によりフーチング上面を露出後、工場製作したセグメントを台船等にて現地に運搬し橋脚の周囲に組立てる。②ロット毎に組立てたセグメントリングを順次水中に沈降させ、函体を形成する。③函体底部の止水パッキンを橋脚のフーチング面に密着、固定し止水性を確保する。④函体上部をサポートしドライアップする。

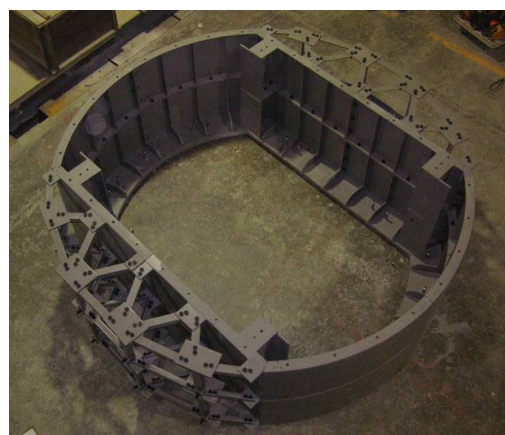


写真-1 函体構造

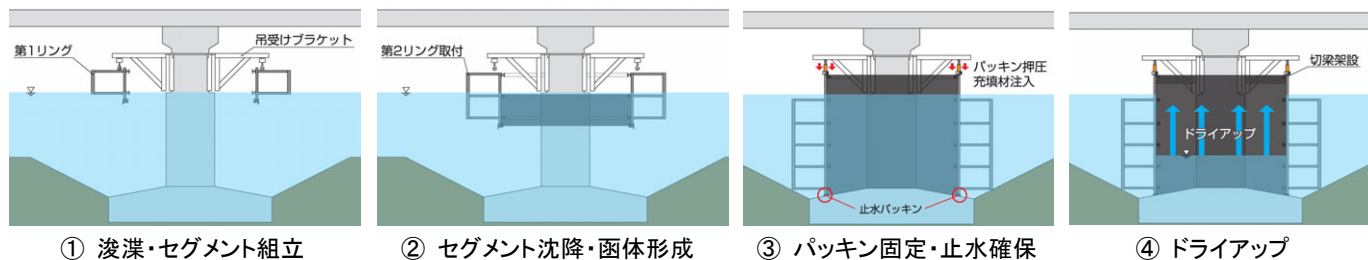


図-2 施工手順

Keywords : 仮締切、水中橋脚、耐震補強、トラス構造、止水パッキン

〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー24F TEL:03-5323-3861 FAX:03-5323-3860

3. 止水実験

1) 実験方法

フーチング接合部に採用する止水パッキンの性能を確認するため、加圧止水実験を行った。実験は、鋼製箱の底部フランジに止水パッキンを取り付けた試験体をフーチングを模擬したベースの上に設置し、鋼製箱内に水を充満し加圧する方法とした。測定項目は止水パッキンからの漏水量とした。許容値は実規模の締切壁において小型の水中ポンプで容易に排水可能な量を設定した。

実験ケースを表-1に、実験状況を写真-2に示す。実験は、ベースに局所的な窪みを設けたケースも実施し、止水面の不陸に対するパッキンの追随性および止水性を確認した。

2) 実験結果

水圧と漏水量の関係を図-3に示す。いずれの場合も漏水量は設定した許容値以下であり、止水面が平坦な場合はゴムパッキンのみでも所要の止水性が確保できることが確認できた。止水材を組み合わせることで止水性能が大幅に向上し、局所的な不陸に対しても0.2MPa（水深20m）程度までは十分に対応できることを確認した。

4. 構造実験

1) 実験方法

函体の円弧・トラス接続部の応力伝達は、曲げ载荷実験を行い確認した。写真-3に载荷実験の状況を示す。载荷方法は、万能载荷試験機による一方向単調曲げ载荷とした。試験体は、トラス部2ピース、円弧部1ピースのセグメントを組み立てて構成した。トラス部と円弧部のセグメント継手は溶接による剛結とし、トラス部どうしの継手はボルトによるピン結合とした。

実験では、セグメント各部位のひずみ量を測定しフレーム計算による計算値との比較を行った。

2) 構造実験の結果

フレーム計算より求めた降伏荷重载荷時に試験体に生じた応力分布を図-4に示す。実験では、フレーム計算の結果と同様に円弧・トラス接続部で降伏し、降伏荷重も計算値とほぼ一致した。発生応力の分布傾向も合っており、フレーム計算による部材断面力の算定が有効であることが確認できた。

5. まとめ

実験より、以下のことを確認した。

- ・止水実験より、止水パッキンは不陸面にも追随し、水深20mまでの仮締切として必要な止水性が十分確保できることを検証した。
- ・構造実験より、フレーム計算によるセグメント部材の断面力算定の妥当性を確認した。

今後、試験工事を行って実際の作業工数等を確認するとともに、施工実績を積み重ねていきたい。

表-1 実験ケース

ケース	止水構造	止水面
①	ゴムパッキンのみ	平坦
②	ゴムパッキン + 止水材	平坦
③	ゴムパッキン + 止水材	不陸あり

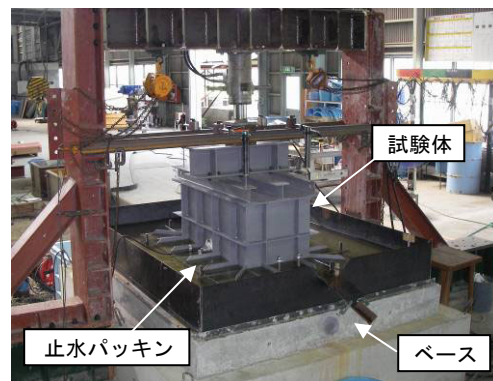


写真-2 止水実験状況

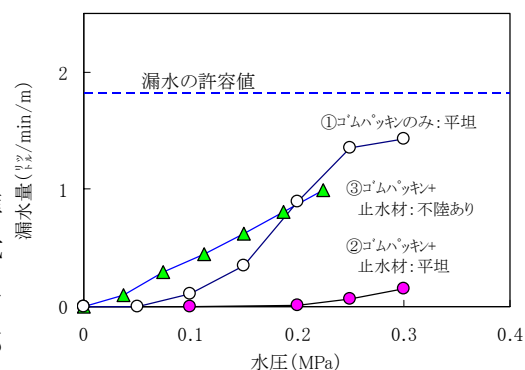


図-3 止水実験結果

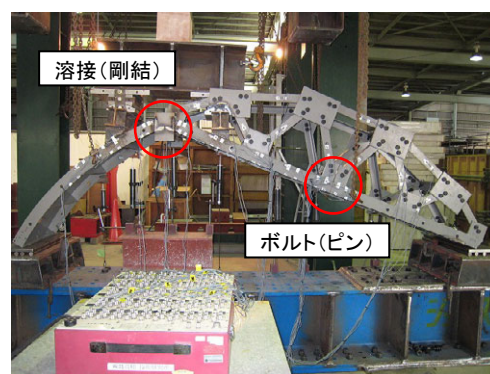


写真-3 载荷実験状況

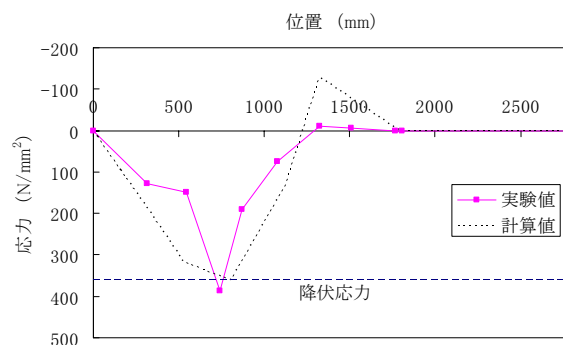


図-4 セグメントの応力分布（降伏時）