

VI-62 ボルトレスセグメント“コネックス”による海底鉄道トンネルの施工

大成建設(株)正会員 西田義則
日本鉄道建設公団 木原義博
大成建設(株) 小林啓一
大成建設(株) 秋山秀夫
大成建設(株) 中野正晴

1. はじめに

横浜の、みなとみらい21線MM、大岡川シールドT1工事において、海底鉄道トンネルの施工にあたり、今回国内初採用した継手にプラスチック製のダウエルを使用したコネックスセグメントによるシールド工事について報告する。

2. 工事の概要

(1) 工事概要

一次覆工延長：1112.4m

(内コネックス使用区間487.2m)

掘削外径： $\phi 7.26\text{m}$

工法：泥土圧式

セグメント形状： $\phi 7.10\text{m}$ （外径） $\times 1.2\text{m}$ （幅） $\times 0.30\text{m}$ （桁高）

地盤：泥岩層（土丹）、沖積層（シルト・粘土層） $N=0\sim 10$

（図-1）

(2) 工法採用経緯

平成4年にオーストリアのマイレーダー社よりコネックスシステムを技術導入した。以後、ダウエルの各種要素実験を実施し、今回日本初施工となった。（図-2）

3. コネックス性能試験・装置開発・施工状況・計測結果

(1) コネックス性能確認試験結果

下記に示す4項目の実験を実施し、解析結果と実測値の整合性を検証した。

- ①ガイダンスロッドを用いたセグメント継手曲げ試験（図-3）
- ②リング間を結ぶダウエルによって2つのセグメントを一体化する場合の押し込み特性
- ③リング間を結ぶダウエルによって一体化されたセグメントの引き抜き特性
- ④リング間を結ぶダウエルによって一体化されたセグメント接合部のリング継手せん断試験

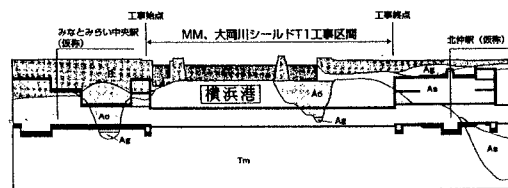


図-1 路線土質図

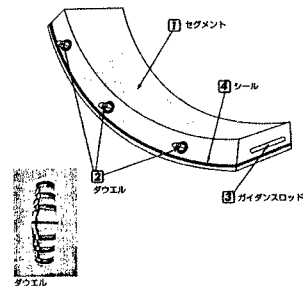


図-2 コネックス概念図

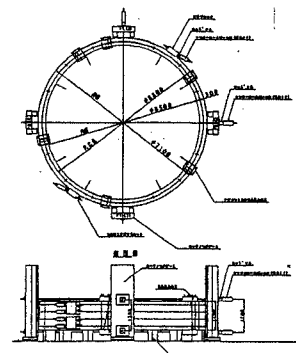


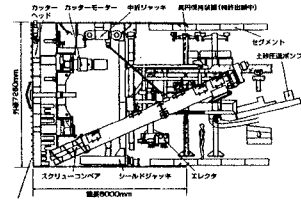
図-3 リング状組立載荷試験

キーワード ボルトレス・コネックス・セグメント

連絡先（横浜市西区みなとみらい2-3・TEL045-223-2551・FAX045-223-2960）

（2）装置開発

ボルトレスセグメントの導入に伴い、セグメント組立後の自重による変形並びに曲線施工時の偏圧による変形を防止し真円度の向上を計るため、3点支持方式真円保持機を開発した。（図－4）



図－4 T型真円保持機構造図

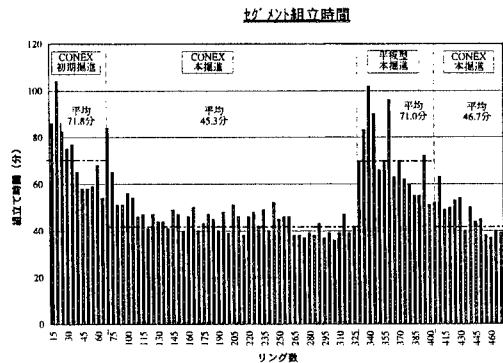
（3）施工状況

①～④項については設計計算と計測値との整合性並びに漏水無しを確認した（表－1）。⑤項についてはセグメント組立時間の15%短縮（在来型平板ボルト式と比較）を確認した。

- ①.真円度測定
- ②.セグメントの目違い
- ③.セグメントの目開き
- ④.漏水の有無
- ⑤.組立時間サイクルタイム（表－2）

表－1 セグメント測定結果一覧

項 目	設計値	実測値
真 円 度	± 1 5 mm	± 1 0 mm
セグメント目違い	3 mm	2 mm
セグメント目開き	3 mm	2 mm

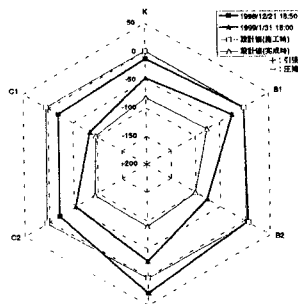


表－2 セグメント組立時間

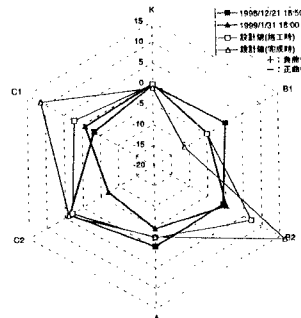
（4）セグメント計測結果

セグメント計測は、あらかじめ計測器を埋込んだ計測セグメントを作成して沖積層（シルト・粘土層）に組立て、下記に示す6項目について自動計測を実施した。測定結果は、組立後50m程度の範囲で測定値が推移し、50m以降についてはほぼ一定の値を示している。安定後の土圧は潮の干満によって周期的に変化しており、これは設計土圧の63%程度の値であるが、各項目値は設計計算値に対し、土圧に比例（測定土圧／設計土圧）した数値を示している。（図－5・6）

- ①.鉄筋応力度（円周方向・軸力方向）②.土圧測定③.水圧測定④.内空変位⑤.ピース間の目開き量
- ⑥.リング間の目開き量



図－5 軸力推移図



図－6 モーメント推移図

4. おわりに

今回、国内初採用されたコネックスセグメントは、近年需要が高まっている高速施工や工事費のコストダウン及び漏水の無い事によるライフサイクルコストの低減を可能とする覆工技術の一つとして大変有効な工法と確信した。