

## 沈埋トンネルの新型継手の施工について

国土交通省近畿地方整備局 正会員 江口秀二 島崎義一  
池田俊文 北尾 進  
五洋建設株式会社 正会員 ○松山 章 星野幸生  
株式会社大林組 新開 勝 河北茂一

## 1. はじめに

大阪港の咲洲と夢洲を結ぶ夢洲トンネルは、沈埋工法による道路・鉄道併用トンネルである。本トンネルは、埋め立て造成直後の若齢地盤における建設であることから、陸上部と海底部との間には、将来、不同沈下が生じ、沈埋函継手部に変位が生じることも予想される。こうした変位にも追従できる新型の継手について、種々の検討<sup>1)</sup>が行われた結果、新たにクラウンシール式継手が開発され、既に沈埋函1号函および2号函に設置されたところである。本稿では、その施工について、報告する。

## 2. 新型継手（クラウンシール継手）の概要

クラウンシール継手

(図-1、表-1)は、取付ビーム間に遊間と称する隙間がある。これにより、トンネル軸方向および軸直角方向（せん断方向）の継手変位を吸収できる特徴を有している。

止水（一次止水）は、クラウンシールゴム（図-2、表-2）の締着部で確保する。その締着部の止水性が損なわれた場合でも、一次止水のフェールセーフとして、ノーズ部において止水（セルフシール機能と呼ぶ）を行うような構造になっている。また、クラウンシール継手部では、許容を超えるような変位に対しては、ストッパーケーブル等で、対応している。

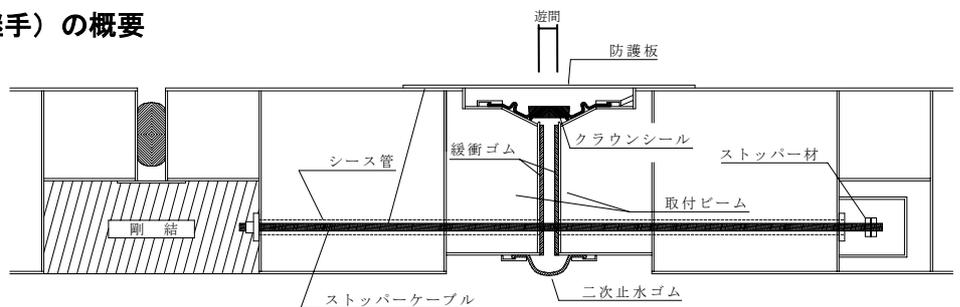


図-1 クラウンシール継手概要

表-1 クラウンシール継手の構造部材と役割

構造部材	部材の役割
クラウンシールゴム（一次止水ゴム）	クラウンシールゴムの締着部および水圧を利用したノーズ部で止水を行う。継手の変形（軸方向およびせん断方向）については、ゴム本体の弾性で対応する。
二次止水ゴム	Ω形ゴムによって、一次止水ゴムのバックアップを行う。
ストッパーケーブル	軸方向引張変形量が許容値を上回った場合に、軸方向引張力を分担する。
取付けビーム	クラウンシールゴムおよび二次止水ゴムが取り付け、軸方向圧縮変形量が許容値を上回った場合に、このビームを介して圧縮力が沈埋函本体に伝達される。
緩衝ゴム	軸方向圧縮変形によって、取付けビーム同士が接触する場合、ビームに局所的な応力が発生しないようにする。
防護板	継手内への土砂等の進入を防止する。

表-2 クラウンシールゴムの構成要素とその機能

構成要素	主な機能
高硬度ゴム（硬度70度）	クラウン部の大部分を構成する。硬度を上げることによって、クラウン部の自立性（セルフサポート）を高める。
普通硬度ゴム（硬度50度）	サイドウォール部、ノーズ部、クラウン部の一部を構成する。ノーズ部分は止水性を、サイドウォールは追随性を高めるために硬度は50度とする。
アラミド繊維	クラウン部の一部に片織り（函軸方向）で構成する。クラウン部の撓みを抑えるための、引張補強材である。引張方向は横断方向が卓越するため、片織りとする。
普通繊維（ナイロン）	サイドウォール、クラウン部の一部に平織り（函軸・函軸直角両方向）で構成する。多方向の変形に追随させるための補強材で平織りとする。

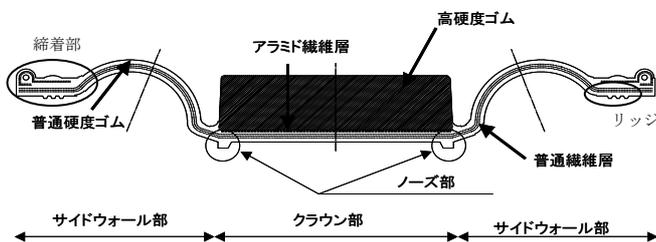


図-2 クラウンシールゴムの構成要素

## 3. 新型継手（クラウンシール継手）の施工

クラウンシール継手は、図-1に示す構造部材で構成されている。この中で、継手の中心となるのが、クラウンシールゴムで、特に止水に関しては重要な役割を担っている。そこで、このクラウンシールゴムに関し、現地で行った施工について記載する。

キーワード 沈埋トンネル, 可とう性継手, クラウンシール, 施工, 止水

連絡先 〒530-0001 大阪市北区梅田2-5-25 ハービス OSAKA7F 五洋建設(株) TEL;06-6343-7780 FAX;06-6345-8216

## (1) 運搬

クラウンシールゴムは、完成時の延長が長く（約 90m）、重量物（約 60kg/m）であり、その取扱を間違えるとゴムに損傷を与えることになる。そこで、ゴム全体を 4 分割し、それらを工場から現地に運搬することとした。分割されたゴムは図-3 に示すような荷姿で台車運搬を行った。

## (2) 加硫接合

分割されたゴムは、補強繊維および未加硫ゴムにより、加硫プレス（5t）と接合金型を用いて接合した。加硫接合は、風・雨に直接さらされないように簡易テント内で十分な養生を行い、作業を進めた。接合時の加硫時間、熱盤温度、プレス圧力は表-3 に示すとおりである。

表-3 加硫接合時管理事項

管 理 事 項	管 理 値
熱盤温度	135±3℃
加硫時間	6 時間 30 分以上
プレス圧力値	35MPa

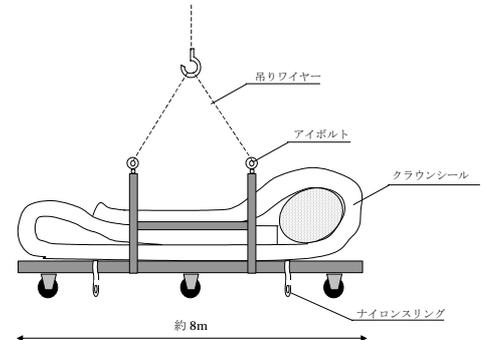


図-3 搬入台車概要図

## (3) 品質管理

加硫接合終了後、現地で未加硫部分が無い目視で外観を検査するとともに、超音波探傷試験で内部の欠陥の有無を確認した。また、ノーズおよびリッジの連続性を目視で確認し、硬度試験および接合部の耐力試験を行った（写真-1）。

## (4) クラウンシールゴム取付

加硫接合完了後、クラウンシールゴムを取付ビーム（クラウンシールブロック）に取り付ける。取付は、120t 吊りジブクレーンにて行った（写真-2）。



写真-1 耐力試験状況



写真-2 クラウンシールゴム取付状況



写真-3 クラウンシールブロック建起し状況

## (5) クラウンシールブロック組立

クラウンシールゴムを取り付けたブロックは、写真-3 のように建て起こし、鋼殻ブロックと接合した。

## 4. まとめ

屋外での現場加硫接合は、品質のばらつきが懸念されていたが、所定の管理基準を満たすことができた。また、クラウンシールゴムの長さ管理も、鋼殻ブロックの寸法に合わせて対応でき、問題なく施工できた。

〔参考文献〕 1) 北山 齊, 横田 弘, 熊谷 兼太郎: 沈埋トンネルの新型継手構造の検討と性能確認実験 (報告), 土木学会第 57 回年次学術講演会, IV-330, 2002. 9