

沈埋トンネルの継手部舗装に発生したポットホールに対する対策工の検討

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○久木留 貴裕
オリエンタルコンサルタンツ 正会員 張 寧
オリエンタルコンサルタンツ 正会員 大竹 省吾

1. はじめに

1980 年の竣工から 43 年経過した沈埋トンネルの継手部付近の舗装において、ポットホールの発生ならびに、舗装下コンクリートの土砂化が確認された。当該箇所では、竣工後、同様な損傷に対する補修対策を数回に渡り施しており耐久性の高い補修対策の実施が望まれている。沈埋トンネルの継手部は、底版上に水平変位を抑制するせん断キーがクランク形状で配置されているため、継手形状もクランク形状となる特徴があり、このような箇所での補修事例の報告は多くはない。本論文は、沈埋トンネル継手部の構造的特徴を踏まえて舗装部の対策工の設計ならびに試験施工を行った内容を報告する。

2. 検討対象及び損傷状況

検討対象は既設沈埋トンネルの沈埋区間の継手部付近の舗装である。このうち、特に損傷の著しい下り線 J2、J3 継手の 2 箇所を試験施工対象とした（図-1）。継手部は、底版上に函体間の水平方向のせん断変位を抑制するためのせん断キーが設けられているため、継手形状はクランク形状となっている（図-2）。また、沈埋区間の路面は、アスファルト舗装である。継手部は、水平せん断キーと調整コンクリートが路床・路盤を兼ね、継手部以外では路盤は碎石、路床はバラストである（図-3）。表-1 に対象箇所の継手部の継手・舗装構造の変遷を示す。竣工後これまでに 3 回の補修対策が行われている。現況の継手部の継手・舗装構造は、埋設型伸縮装置がクランク形状に設置されたアスファルト舗装であった（図-2）。

図-4 に J2、J3 継手部の損傷状況を示す。舗装表面には幅 5～10mm 程度のひび割れやポットホールの補修跡が確認された。また、舗装下のコンクリートは部分的に土砂化により欠落し、その深さは最大で 140mm 程度であった。さらに、埋設型伸縮装置下の配筋はトンネル軸方向に湾曲していた。

3. 現況の継手部の継手・舗装の損傷要因と課題

対策構造の検討にあたり、現況の継手部における損傷状況より、継手部の継手・舗装構造の損傷要因を推定した上で、現況構造の課題を整理した。現況の継手部の継手構造は、クランク形状の水平せん断キーによる構造目地に対してトンネル軸方向の伸

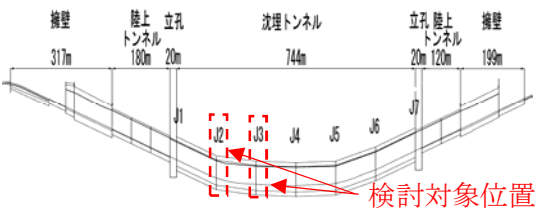
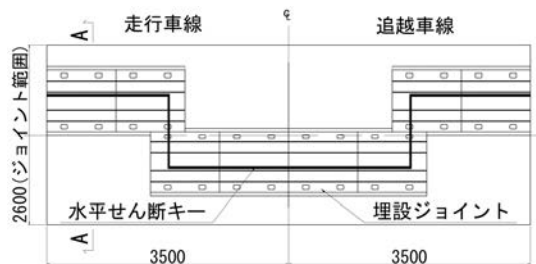


図-1 トンネル縦断



(1)平面図



(2)断面図(A-A 断面)

図-2 現況の継手部舗装構造

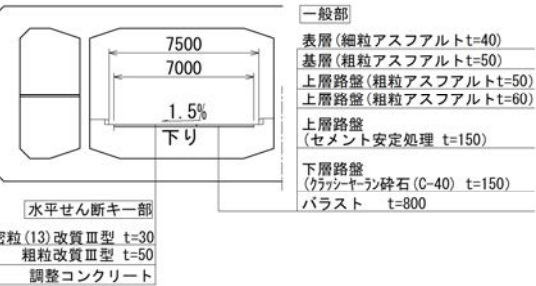


図-3 沈埋区間の舗装・路盤の構成

表-1 継手部の継手・舗装構造の変遷

竣工年	舗装ジョイントの構造	舗装
1980年	S型ジョイントシールゴム	As舗装
2000年	埋設型(目地材)	半たわみ舗装
2005年	グレーチングジョイント	同上
2014年	埋設型伸縮装置	As舗装

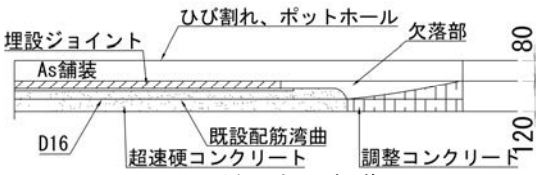


図-4 継手部の損傷状況

キーワード 沈埋トンネル, 舗装維持修繕, 伸縮装置, コンクリート舗装, 半たわみ舗装, 排水工
連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 (株) オリエンタルコンサルタンツ TEL03-6311-7868

縮に対応した伸縮装置が2列で配置されている。また、構造目地の上の調整コンクリート内に鉄筋を設置して連続化している（図-2）。構造目地にはトンネル軸方向の変位が温度変化により生じるため、調整コンクリート内の軸直角方向鉄筋はトンネル軸方向に湾曲したものと考えられる。また、調整コンクリート位置には舗装内・下や、アスファルト舗装上面から水が浸入し、ここに臨港道路の重交通荷重の繰り返し作用を受けたことでコンクリートの土砂化が発生したものと考えられる。これらのため、対策構造として「函体の伸縮への対応」と「舗装内への浸水に対する対応」に着目した。

4. 対策構造の検討

(1) 函体の伸縮への対応

函体の伸縮への対応については、函体の変形を拘束しない伸縮装置を配置するものとした。設計条件は、設計伸縮量を 80mm(±40mm)以上(温度変化, L1 地震, 施工誤差), 耐荷性能を大型車による重交通に対応出来ること, クランク形状の目地のトンネル軸方向変位を拘束しないこととした。橋梁用伸縮装置¹⁾の中から、これらの条件に対応が可能な伸縮装置を比較検討し、「簡易鋼製形式」と「ゴム製伸縮装置」を選定した。今回の施工では、J2, J3 継手部でそれぞれ異なる対策を施すものとした。ここで、簡易鋼製形式ではクランク状に伸縮装置を配置した(図-5)。一方で、ゴム製伸縮装置では縦目地部をシール材で止水処理することで、トンネル軸直角方向に2列配置した(図-6)。

(2) 舗装内の浸水に対する対応

伸縮装置付近の舗装内への浸水対策のため、伸縮装置付近のアスファルト舗装をコンクリート舗装へ打替え、コンクリート舗装の前後は、塑性変形抵抗性に優れ、わだち掘れの発生を抑制ができる半たわみ性舗装に打ち換え

るものとした。これに加え、舗装内に浸水した水の排水対策として、J2 継手部では、標高の高い 13 号地側の水平せん断キーの上部のアスファルト舗装をコンクリート舗装に打換え、調整コンクリート上に水が溜まらない構造とした（図-7(1)）。一方で、J3 継手部では、アスファルト舗装の範囲は防水工を施し、水が滞水しにくくする。そして、標高の高い 13 号地側のアスファルト舗装とコンクリート舗装の境界に排水桝を設置して舗装内の水を集水し、路面とは逆勾配で排水管を設置して、一般部の路盤へ水を流す構造とした（図-7(2)）。

5. おわりに

本検討の対策構造の試験施工が R5 年 1 月に一昼夜施工により完了した(写真-1)。今後は、経過観察を行い対策効果の検証を行う予定である。

参考文献：1) (社) 日本道路ジョイント協会：伸縮装置の設計ガイドライン，pp.8，2021 年 6 月．

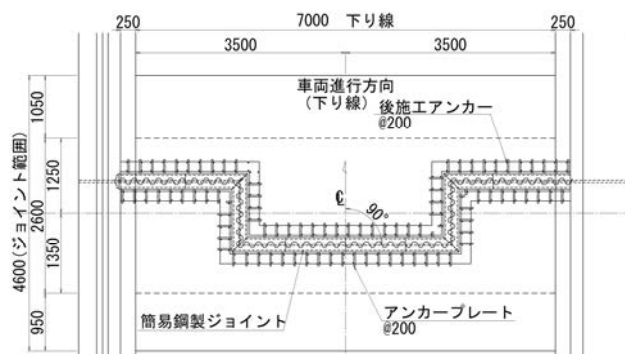


図-5 J2 継手部伸縮装置（簡易鋼製形式）

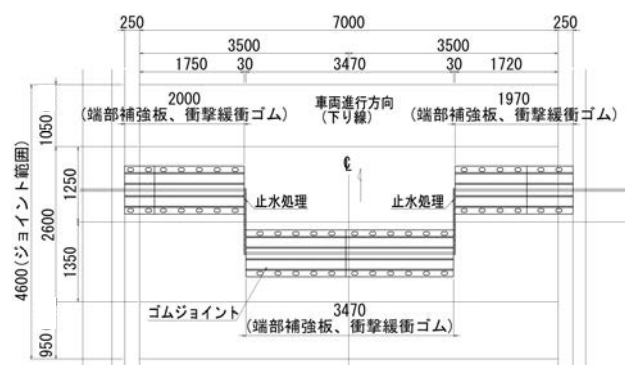
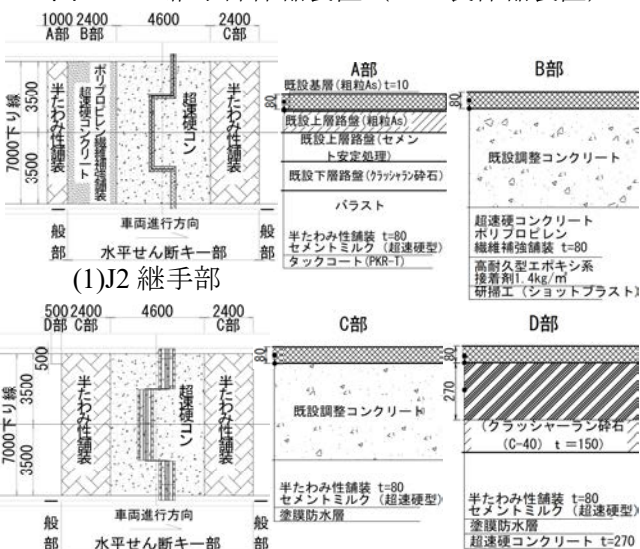
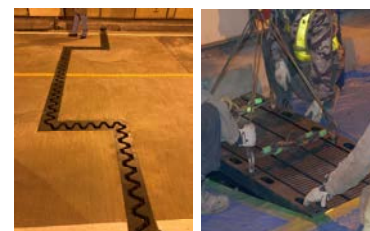


図-6 J3 継手部伸縮装置（ゴム製伸縮装置）



(2)J3 継手部 (3)舗装構成
図-7 J2, J3 継手部舗装平面



(1)J2 継手 (2)J3 継手
写真-1 対策状況