

第VI部門

港大橋アプローチ部における突合せ型ジョイントの損傷と対策

阪神高速技術株式会社 正会員 ○踞尾 大
 阪神高速技術株式会社 正会員 宇都宮 光治

1. はじめに

阪神高速道路の港大橋は図-1 に示すように、上下2層のダブルデッキ形式のゲルバトラス橋として、1974年に上路を大阪市内方面との連絡用、1991年に下路を神戸方面との連絡用として供用を開始した。当該区間の建設時の伸縮装置は、本橋部では鋼製フィンガージョイントを、アプローチ部では突合せ型ゴムジョイント（以下「RT」という。）を採用している。RTについては、2010年頃より伸縮継手のフェースを固定するアンカーボルトの折損によるフェースの飛散が確認され MMA 樹脂充填による応急処置や突合せ型鋼製ジョイント（以下、「MT」という。）への取替え等に対応してきた。そのような状況の中、2022年12月にMTにもアンカーボルトの折損を伴うフェースプレートの飛散（写真-1）が発生した。直ちに臨時点検を行い、応急対策や恒久補修としてアンカーボルトの更新を含む鋼床版部用簡易鋼製ジョイント（以下、「SGT」という。）への取替えを実施することとした。本稿では、原因を推定し今回実施した臨時点検、応急対策、恒久補修の詳細について報告する。

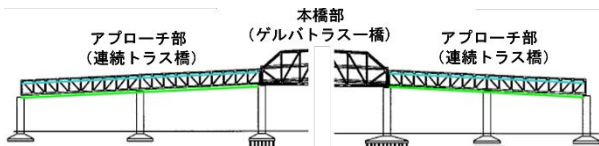


図-1 港大橋構造



写真-1 突合せ型鋼製ジョイントの損傷状況

2. 原因推定及び臨時点検等の対応

フェースプレートの飛散原因を推定し、損傷箇所及び同一構造の MT 全箇所について臨時点検を実施した。臨時点検の結果より応急対策実施箇所の選定を行った。

(1) 破断原因の推定

舗装面とフェースプレートに段差があると車両が通過するたびにフェースプレートが前方に押し出され、その

力がアンカーボルトにせん断力として繰り返し作用し、アンカーボルトが折損しフェースプレートの飛散に至った（図-2）と考え、臨時点検の内容を計画した。



図-2 フェースプレート破断原因の推定

(2) 臨時点検

a) 不陸計測

路面に水糸を張り伸縮装置端部から橋軸方向に1m間隔で段差を確認する不陸計測を実施した。道路構造物の点検要領¹⁾において判定基準Aランク（段差10mm～15mm）以上が補修対象となっているが、本事象を厳しく評価し、Bランク（段差5mm～10mm）以上の段差が生じている箇所を応急対策実施対象とした。

b) 超音波探傷調査

本伸縮装置はアンカーボルトにてフェースプレートを固定する構造である。アンカーボルトに亀裂や折損があればフェースプレートの浮き上がりに伴う飛散に繋がる恐れがあるため超音波探傷調査によりアンカーボルトの健全性を把握することにした。超音波探傷は、探触子から入力した超音波がアンカーボルト底面で跳ね返る時間からボルトの全長を検出する手法（図-3）である。アンカーボルトに亀裂や折損等があれば、異常のある位置で超音波が反射するため正規の数値が反映されないことにより異常判定が確認できる。

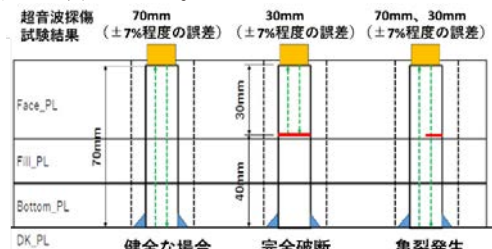


図-3 超音波探傷調査 要領図

異常値を検出したアンカーボルトで、以下の2点どちらかの特徴（図-4）が確認できたフェースプレートを応急対策実施箇所とした。

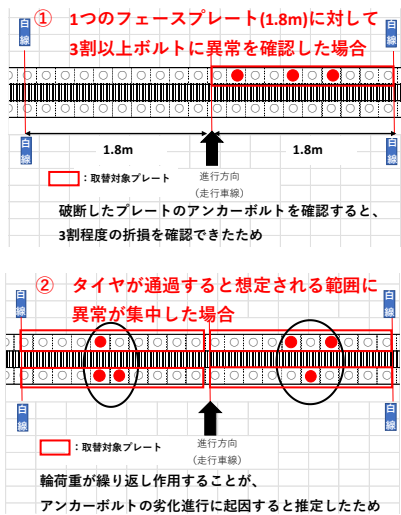


図-4 応急対策実施 判定要否

(3) 応急対策方法

ベースプレート及びフェースプレートを撤去し、橋軸直角方向に配筋を設置した後、**MMA** 樹脂を敷設した。更に **MMA** 樹脂の飛散防止を目的としたシートを貼付（図-5）することとした。

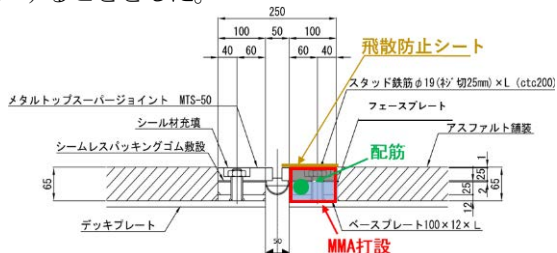


図-5 応急補修 (MT) 状況 断面図

(4) 繼續監視

応急補修後は、車両通行の影響によるシートの摩耗や、MMA 樹脂の沈下等を監視するため、3 ヶ月に 1 回シートを剥がし、MMA 樹脂の状態を確認することとした。応急対策実施箇所以外は、恒久補修までの間、超音波探傷調査を 6 ヶ月に 1 回実施し、前回の調査結果と比較することでアンカーボルトの健全度性追跡することとした。

3. 恒久補修

(1) 伸縮装置種別の検討

道路構造物の補修要領²⁾より、伸縮装置の取替え方針として荷重支持型への取替えが基本とされていることから、該当する伸縮装置より恒久補修材料を選定した。比較検討した結果を表-1に示す。

a)は既製品では本橋梁に合致するサイズがなく新規開発が必要であり、その費用が高額であることと、開発期間に2年程度を要するとの試算結果となった。早期に恒久補修が求められる本工事ではa)の適用は不向きと考えた。b)、c)を比較した際、既製品にサイズがあり、コストは同程度である。そこで、c)はアンカーボルトが1つのフェー

スプレートに対して2列配置している(図-6)ことから、アンカーボルトの耐久性向上が期待できる c)を採用することとした。

表-1 伸縮装置種別 比較検討

番号	候補材料		既製品	コスト	耐久性
a	名称	トランスフレックスジョイント	×	×	△
	製品名	TF No.12HK (仮称)			
b	名称	荷重支持型メタルトップジョイント	○	○	○
	製品名	MTS-50L			
c	名称	鋼床版部用簡易鋼製ジョイント	○	○	◎
	製品名	SGTd-50HKK			

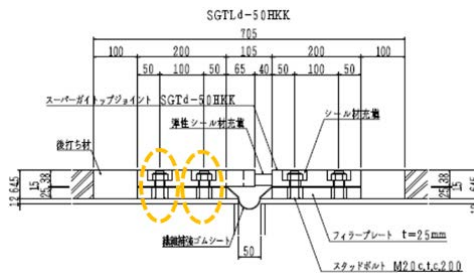


図-6 恒久補修材料 (SGT) 断面図

(2) 恒久補修における課題と対応

恒久補修における課題及び対応を以下に示す。

a) 交通影響

レーン単位の取替には約 20 時間程度を要すると考えられ、交通渋滞の発生が予測された。渋滞予測の結果、渋滞発生の影響が小さい日曜日を施工日とすることとし、その観点で施工工程を策定することとした。またホームページ及び広報用横断幕による事前告知を行い、お客様への周知と影響の緩和を図った。結果、当初見込まれていた約 5km の渋滞予測に対し、最大 2.2km にまで低減することができた。

b) 不陸調整

再設置に伴い段差を解消する方法として、事前に既設伸縮装置についてデッキプレートからフェースプレート天端までの高さを計測し材料発注に反映させた。また、1～3mmの調整プレートを準備することにより現場で数ミリ単位での高さ管理ができるようにした。

4. おわりに

本稿では、港大橋アプローチ部における伸縮装置の損傷発生の原因並びに対応方法について検討した。示した検討結果を踏まえ、2023 年 9 月より恒久補修を開始している。取替完了箇所についてもフェースプレートやアンカーボルトの亀裂及び段差等の不具合がないか、今後は日常点検及び定期点検などで追跡していく。

参考文献

- 1) 阪神高速道路株式会社:道路構造物の点検要領, 2021 年 7 月
- 2) 阪神高速道路株式会社:道路構造物の補修要領, 2012 年 7 月