

PC 中空床版橋における 支承取替工の検討



極東興和 (株) 営業本部技術企画部
三本竜彦



写真 - 1 既設支承の状況

1. はじめに

本レポートの対象とする業務は、供用中である複数のコンクリート道路橋に対する耐震性確保を目的とした補修工事であり、業務範囲に詳細設計を含んでいた。本稿では、このうち上下部工間の支承設置空間が狭隘であったPC単純中空床版橋の支承取替工に関する検討内容について報告する。

2. 業務概要

検討対象のPC中空床版橋を図 - 1 に示す。本橋は昭和43年に施工されており、供用後に桁かかり長を確保する目的でコンクリート製のブラケットによる橋座縁端の拡幅を行う改築工事が実施されていた。近年の定期点検で既設の高力黄銅支承板支承（BP・A 支承）に腐食による変状が認められ（写真 - 1）、支承の機能低下を生じている可能性があり対策が必要であると診断されたことから、本工事において支承取替工を実施することとなった。

3. 支承取替工の検討

3.1 検討条件

検討に先立ち、道路管理者の所有する建設時や改築時の設計図書を調査するとともに、現地にて計測可能な箇所寸法計測を行い、それらを基に設計条件を設定した。支承に作用する上部工反力は、道路管理者と協議して将来的な改築による橋面改修の可能性を踏まえた荷重条件を設定して算出した。既設の支承の支持条件は固定可動構造であり、

また支承を設置している上下部工間の実測高さは最小で90mmと狭隘であった。さらに橋梁下は道路と交差しており、道路の規制などを考慮した支承取替工の計画を行うことが求められた。

3.2 支承構造の検討

取り替える支承は、現行の設計基準に適合するレベル2地震動に対する耐力を有した構造とし、ゴム支承を採用することとした。

支承の支持構造としては、一般に免震構造、地震時水平力分散構造、固定可動構造などがある。しかし、本橋の基礎周辺には耐震設計上土質条件を零にする土層を有する地盤が存在するということが過去の設計図書に示されていたため、免震構造は採用できなかった。また、本橋の目地遊間は100mm程度であり、地震時水平力分散構造とした場合、地震時に上部工がパラペットへ衝突して支承の変形を阻害することによって、設計で想定した地震時の水平力分散効果を発揮できない可能性があった。そのため、本橋では既設支承と同じ支持条件である固定可動構造と前提として、取り替える支承の詳細検討を行った。

支承の基本的な機能として、荷重伝達支持機能と変位追従機能がある。荷重伝達支持機能は鉛直力支持機能と水平力支持機能に、変位追従機能は水平移動機能と回転機能に

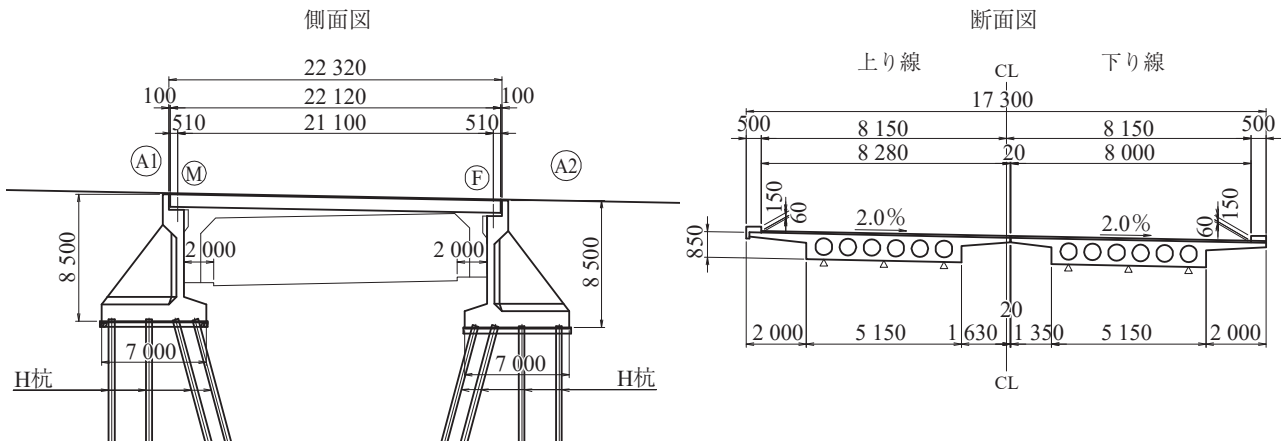


図 - 1 対象橋梁一般図

○ コンクリート構造診断士レポート ○

分類される¹⁾。これらの機能を単体の支承構造に集約した機能一体型のゴム支承とすると、一般にアンカーボルトにより上下部工に定着した鋼板とゴムをボルトで接合して水平力を伝達する構造となる。この場合、沓座モルタルなどを含む支承設置高さは250mm程度必要となり、現状の支承設置空間に収めることは困難であった。通常のゴム支承の2倍以上の支圧強度(25N/mm²)を有する高面圧のコンパクトなゴム支承を用いた場合でも支承設置高さは180mm程度必要となる。さらに、PC橋の桁端部にはPC鋼材が定着されていることから、上部工のコンクリートを大きく取り壊して支承のアンカーボルトを設置することはできず、アンカーボルトの設置位置をコア削孔などにより部分的に撤去して定着することが現実的な施工方法となる。しかし、上下部工間の狭隘な空間で削孔作業を行うことは不可能であり、削孔機を設置する空間を確保するためには、支承位置の下部工コンクリートを一時的に大きく取り壊さなければならなかった。そのため、既設支承の撤去から新設支承設置までの期間が長くなり、上部工の仮支持状態や交差道路に対する規制も長期間となることが懸念された。

そこで支承の機能のうち、鉛直力支持機能(下向き)と回転機能をパッド型の積層ゴム支承に保持させ、水平力支持機能と水平移動機能、鉛直力支持機能(上向き)は浮き上がり防止機構を有したせん断抵抗型鋼製ストッパーにて保持させる機能分離型支承(図-2)について検討した。パッド型ゴム支承は下向き鉛直力のみ支持する単純な構造のため支承設置高さを低くすることができ、現状の支承設置空間に収まることから、橋座の大幅な改修を行わずに支承を取り替えることが可能であった。パッド型ゴム支承は振動などによって滑動する可能性も考えられたことから、交差道路への落下などが生じることのないように、パッド型ゴム支承の下面にはずれ止めのための突起を設けた構造とした。一方、鋼製ストッパーは水平力と上向き鉛直力を上下部工に伝達するためアンカーボルトによって上下部工に定着することになるが、機能を分離したことで配置の自由度が増したことから、橋座の前面に取り付けた鋼製ブラケットを介して設置する方法とした(写真-2)。これにより、既設構造物を取り壊すことなく上下部工の削孔などに必要となる施工空間を確保することができ、またPC鋼材や円筒型枠を避けた位置に上部工側のアンカーボルトを設置することも容易となった。

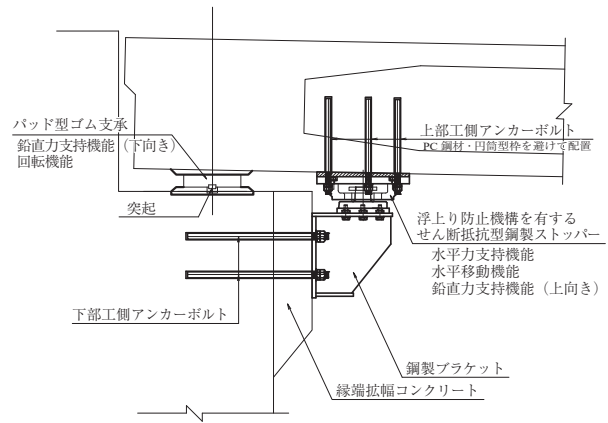


図-2 機能分離型支承



写真-2 鋼製ストッパー設置状況

4. おわりに

狭隘な支承設置空間を有するPC単純中空床版橋の支承取替工において、パッド型の積層ゴム支承と鋼製ストッパーによる機能分離型支承を採用することで、合理的に支承を交換することができたと考えている。本報告が類似の補修工事の参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋支承便覧，pp.13-19，2004。

【2018年5月1日受付】