

ピン・ローラー

～4径間連続PC箱桁橋のピン・ローラー支承取替え工事～

Exchange of Pin-roller Bearing

高谷 貴公
Takatomo TAKAYA

川田建設(株)東京支店工務部工務課

高橋 功
Isao TAKAHASHI

川田建設(株)工事総括部技術開発部
技術課課長

本工事は、4径間連続PC箱桁橋の端支点鋼製ピン・ローラー支承をゴム支承へ取替える工事です。橋梁の構造特性として、支間が83.5 m+2@130.0 m+83.5 mと比較的長く、さらにそれぞれの橋脚高さが51.0 m、65.0 m、55.0 mとなっていますので、橋梁の支点変位に対しては複雑な反力挙動を示します。そのため、支点反力および構造物全体の発生応力度を考慮した支点変位管理が必要でした。

さらに、供用しながらの工事でしたので、第三者交通へ影響を与えないために、支承取替えに必要なジャッキアップおよびジャッキダウン量が最小になるよう計画する必要がありました。

本稿では、支承取替え時のジャッキアップおよび反力管理と、使用した無収縮モルタルの施工について紹介します。

橋体のジャッキアップ

取替えを行う支承は、以下の設計条件を満足するゴム支承でした。

- ・全反力 $R_{max} = 2\,135\text{ kN}$
- ・死荷重反力 $R_d = 1\,834\text{ kN}$
- ・常時移動量 $\Delta L = 63\text{ mm}$ ($\Delta T = \pm 25\text{ }^\circ\text{C}$)

また、支承を設置する位置は、既設の鋼製ピン・ローラー支承と同じ位置でしたので桁下の作業空間は制約され、**図1**に示す位置に5 000 kN油圧ジャッキ2基をセットすることになりました。桁のジャッキアップおよび外気温の変化によって橋体が水平移動することが予測されましたので、橋体と油圧ジャッキの接触部分は全方向に移動可能な構造としました。また、工事着手前に、ジャッキアップにともなう支点反力の変化と現橋の反力を数値解析し、ジャッキアップ量を決定しました。

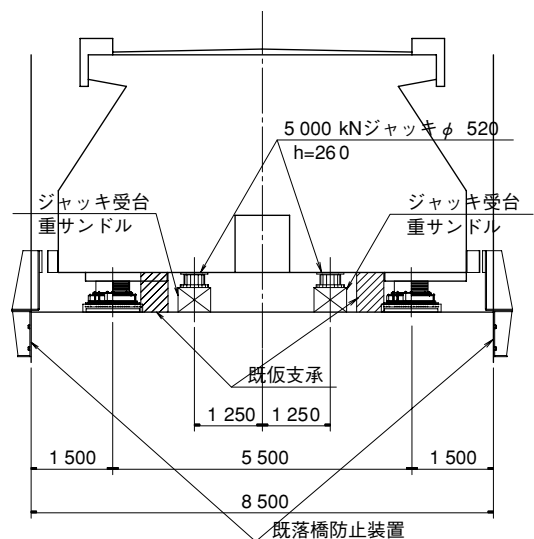


図1 ジャッキアップ計画図

ジャッキアップの管理は、ダイヤルゲージと油圧ポンプのマノメーターで行い、変位と圧力の勾配変化点を死荷重反力としました。さらに、鋼製ピン・ローラー支承の取外しが必要であったため、死荷重受換え時からダイヤルゲージで+1 mm上げた状態でジャッキアップ完了としました。

逆打ち無収縮モルタルの施工

(1) 無収縮モルタル材料の選定

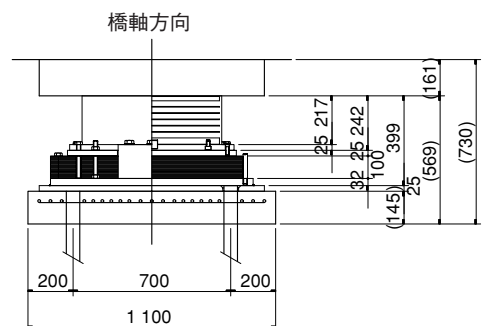


図2 支承詳細図

本工事は、台座およびレアーを無収縮モルタルで施工することになっていました。そこで、台座モルタルが145 mm以上、レアーモルタルが160 mm以上であること、さらに、厳寒期の施工であり、寒中モルタルとなることから無収縮モルタルの材料選定と施工方法の検討を行いました。

無収縮モルタルの材料については、通常はセメントと砂の比率が1:1の材料を使用しますが、モルタルの水和熱により表面と内部の温度差が発生しやすいこと、逆打ちとなるため長時間流動性を確保したいこと、さらに、短期に圧縮強度を発生させる必要が無いことから低発熱型の無収縮モルタルを選定しました。このモルタルは、セメントと砂の比率が1:2であり、水和熱による温度上昇を抑えることができる材料です。無収縮モルタルの断熱温度上昇のメーカー実験値を図3に示します。本工事に使用した無収縮モルタルは、デンカプレタスコンT-Mです。

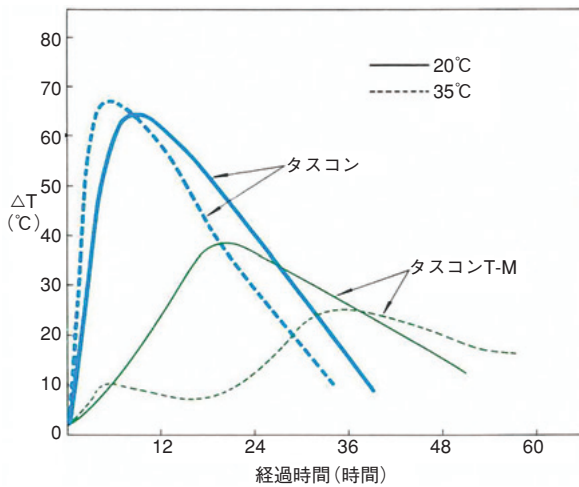


図3 無収縮モルタルの断熱温度上昇 (メーカーカタログより)

(2) 無収縮モルタルの施工

施工は、既設のコンクリートへモルタルの練混ぜ水が吸収されることを防ぐため、プライマーを塗布してから打設しました。材料温度（モルタル材、練混ぜ水）および打設前後の加温養生に特に留意して、給熱・保温養生



写真1 上部モルタル施工状況

を行い、脱型後には表面の表面養生材を塗布することによって、モルタル完全充填、クラックの抑制、初期凍害の発生防止を行うことができました。

ジャッキダウン管理

ジャッキアップからゴム支承に反力を盛換えるまでの期間中、外気温の変化に対して水平方向（橋軸・橋軸直角方向）を自由移動できるように橋体に拘束力が作用しないようにしました。

ジャッキからゴム支承へ盛換える前に、ゴム支承に作用する反力を支承の設計条件に合わせるために数値解析を行い、ダイヤルゲージと油圧ポンプのマノメーターにより支承セット時の管理範囲になるまで変位を修正しました。

油圧ジャッキからゴム支承へ反力が受け変わった時の反力を確認するため、ジャッキダウン時には、ダイヤルゲージの読み1 mm毎にマノメーター示度を記録し、変位-圧力曲線を作成し、支承反力の上下限範囲内であることを確認しました。なお、支承反力の上限値は、活荷重が作用した状態でゴム支承の最大圧縮応力度を超えない値であり、下限値は、活荷重が作用しても橋体上縁に引張応力が発生しない値です。

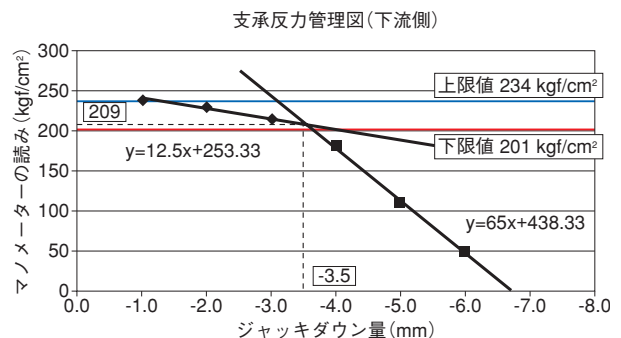
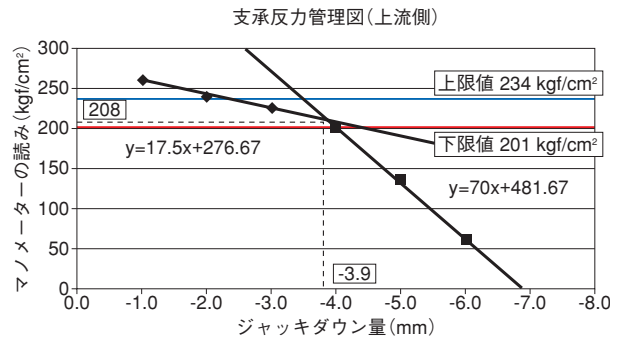


図4 ジャッキダウン時の支承反力管理図

おわりに

本工事を施工するにあたり、ご指導、ご指示いただいた関係者様に深く感謝申し上げます。