

3径間連続鋼床版曲線箱桁橋の負反力対策後の追跡調査

阪神高速道路(株) 正会員 ○児玉 崇
 阪神高速道路(株) 非会員 山村 清

1. 概要

本件は、阪神高速11号池田線の梅田出入口付近に設置された3径間連続鋼床版曲線箱桁橋（空上P27～空上P30、1箱桁橋、昭和42年10月竣工）の端部に位置している空上P27の負反力による支承損傷対策と、その後の追跡調査報告についてまとめたものである。

当該橋梁は周辺状況との関係上構造的に制約があったため、図-1に示すような変則な支間割や斜角74度(空上P27)を有する曲線箱桁橋となっており、建設時より空上P27上で死荷重負反力が生じる状態であったことから、過去に幾度も支承の損傷が確認され、負反力対策工事が講じられてきた。

平成18年度の対策工事では、図-2に示すように当該橋梁に隣接して平成4年度に増設された梅田入路の梅田入P3橋脚側面に新設ブラケットを設置し、中央径間（空P28～空P29間）に新たに支点を設け、新支点の高さ調整を実施することによって、端支点空上P27での負反力を解消することに成功した。また、追跡調査を行うことで、本補強構造が気温変動に関わらず、有効であることも確認することができた。

2. 対策工事前の空上P27の負反力発生状況

本対策工事を実施する前に、空上P27における負反力の発生状況の調査を行った。

その結果、空上P27のR側支承（図-1下側）については、死荷重状態での浮き上がりは認められなかつ

たが、L側支承（図-1上側）については、死荷重状態で3mm程度浮き上がりが生じており、その状態で発生している負反力は120～130kN相当であることが推定された。

3. 梅田入P3の支点高さ調整量の決定

梅田入P3の支点高さ調整量は、梅田入P3に設置した油圧ジャッキで高さ調整を行いながら、空上P27での反力の増加量の把握を行い（事前モニタリング）、支点高さ調整量を59mmに決定した。なお、この状態で、R側支承で104kN、L側支承で187kNの正反力を導入することができた。ただし、施工前の予想に反して、R側支承では、主桁がねじり変形するため、支点反力の増加の傾向が頭打ちになっており、また夏季には桁の伸縮等によりL側支承の支点反力が減少することが過去の調査結果から予想されていたことから、温度変化による導入正反力の変動量を把握することを目的に、事後モニタリングとして24時間連続計測を実施し、温度変化による導入正反力の増減の検討を行った。その結果、事後モニタリング時の気温では、正反力が導入されていることが確認できたが、本橋梁は気温の日変動に敏感であり、同様に年間の気温変動にも影響されるとすれば、夏季には負反力が発生することが懸念された。そのため、今回の対策工事の効果を完全に確認するために、各季節ごとに追跡調査（追跡モニタリング）することとした。

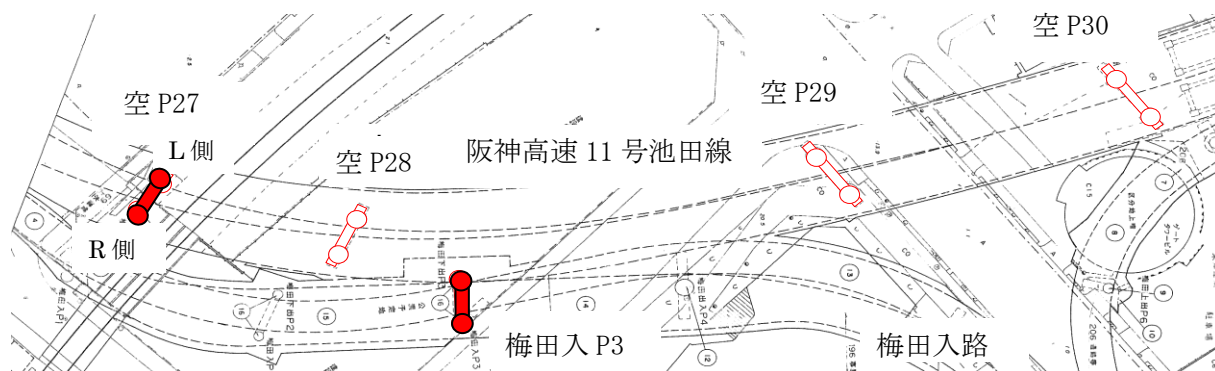


図-1 対象橋梁の概要

キーワード 負反力, 支点高さ調整, 追跡モニタリング

連絡先 〒552-0006 大阪市港区石田3-1-25 阪神高速道路(株) 大阪管理部調査設計グループ Tel 06-6576-3881

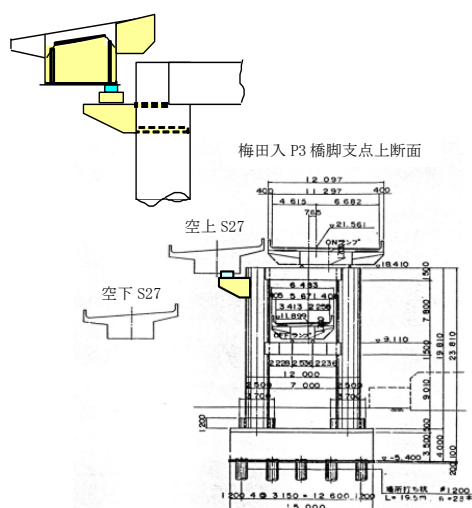


図-2 補修（支点追加）概要図

4. 追跡モニタリング

各季節において、空上 P27 の支点反力と支承変位を 24 時間計測し、温度変化による支点部の挙動を調査した結果、支点反力は事後モニタリング時同様、温度上昇時には R 側支承では反力が増加し、L 側支承では若干減少する等、日温度変化に大きく影響される傾向が認められた。ところが、支点反力の日変動は比較的大きいものの、年間の温度変化による反力の変動は少ない傾向であった（図-4 参照）。

この理由として、温度による死荷重反力の変動は、日照等による急激な温度変化により部材間に温度差が発生し、上部構造が曲げやねじり変形によって生じたと考えられ、そのため長期的な温度変化では懸念されたほどの変動はなかったものと推定された。

また、各季節における温度変動を含む死荷重反力と重量車走行による影響を考慮すると、支点反力の最小値は、R 側支承は 235～406kN、L 側支承は 48～142kN となり、死荷重と活荷重の合計反力の最小値はいずれも正反力状態であった（図-5 参照）。

さらに、最も合計反力の小さい夏季において、一般車の通常走行状態における支点反力の詳細な状態を把握するために、12 時間連続の動的計測結果をもとに頻度分析（PV 法）を実施した（図-6 参照）。

上記の分析結果から、夏季の温度変動を含む死荷重反力と重量車走行による影響を考慮した支点反力の最小値は、R 側支承で 235 kN、L 側支承で 48kN となるが、この状態は 12 時間の計測中に数回発生した程度であり、これより年間を通じて負反力が発生しないものと推定される。

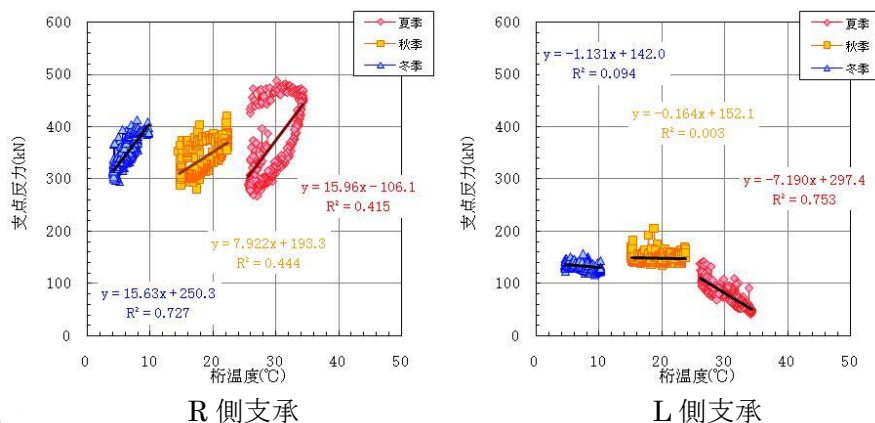


図-4 温度と空上 P27 の支点反力の関係

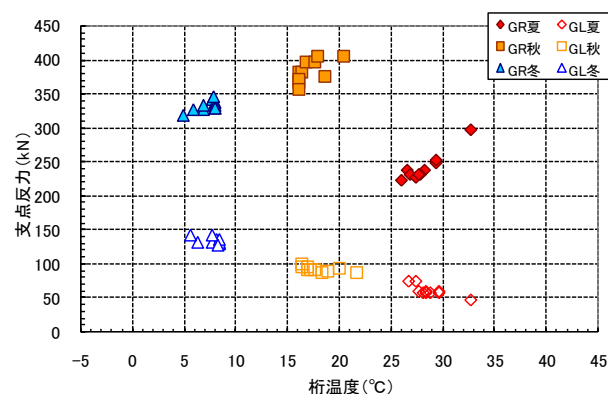


図-5 死荷重・活荷重反力の合計

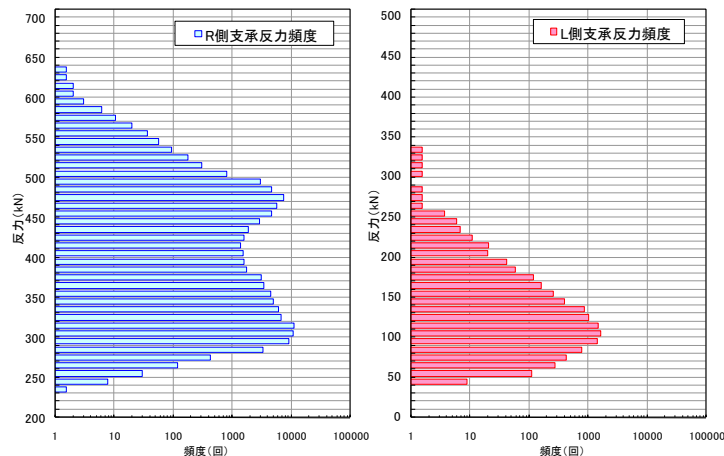


図-6 R 側, L 側支承の支点反力頻度 (夏季 12 時間)

5. まとめ

本橋梁は、隣接橋脚を利用して新支点を増設することで、端支点に発生していた負反力を解消することができた。また、追跡点検を行うことで年間を通じて良好な支持状態にあることも確認された。

参考文献

1) 兒玉 崇, 山村 清; 3 径間連続鋼床版箱桁橋端部の負反力対策, 第 62 回年次学術講演会 2007.9