

柱間隔 63.3m の門型鋼製橋脚の製作キャンバーに対する基礎バネの影響

エム・エムブリッジ株式会社 正会員 ○佐々木 裕
 エム・エムブリッジ株式会社 天羽 一貴
 エム・エムブリッジ株式会社 島原 慎司

中日本高速道路株式会社
 中日本高速道路株式会社

供田 登
 齊藤 徹

1. はじめに

名古屋第二環状自動車道 大西南第二高架橋は、鋼製橋脚 4 基(P132~P135)に支持された 3 径間連続鋼床版箱桁である。路下は国道 302 号線となっており、その直上に位置する高架道路である。その影響により 4 基の橋脚とも大型の鋼製橋脚となっている。その中でも P134 橋脚は、国道 302 号とともに二級河川戸田川を斜めに跨いでいることもあり、柱間隔 63.3m の大型の門型鋼製橋脚となっている。本橋の桁架設時において P134 鋼製橋脚梁部に想定以上の鉛直方向変位が発生した。その原因を確認するため、先行工事で施工済であった橋脚の骨組解析を再現し考察を行った。また、比較のため P133 橋脚（柱間隔 33.5m）についても同様に骨組解析を行った。

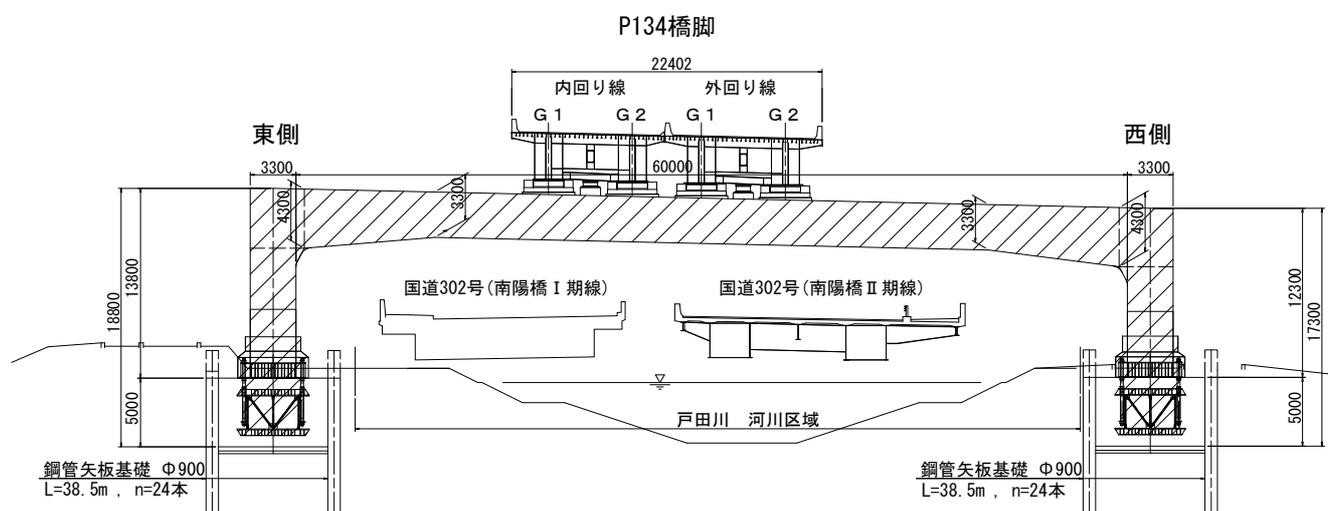


図-1 P134 橋脚 一般図

2. 桁架設時の P134 橋脚梁部標高計測結果

桁架設時には、事前に橋脚梁部の標高計測を行い、その後の変位量を見越した支承台座高の調整を行うこととしていた。事前の現地計測結果を表-1 に示す。計測の結果、P134 橋脚は梁中央付近である外回り G1 桁位置において、16mm 高い状態であった。その他の主桁位置においても、概ね 10mm~30mm 高い状態であった。そのため、全主桁位置について所定の標高値になるように支承台座高を調整し設定した。

支承台座高の調整後に桁架設を行い、鋼床版上面の標高計測を行ったところ、P134 橋脚上において低くなっている事象が確認された。原因検証のため、再度橋脚梁部の標高計測を行った。その結果を表-2 に示す。外回り G1 桁位置において、桁架設前とは逆に 16mm 低い状態であることを確認した。その他の主桁位置においても、概ね 5mm~25mm 低い状態であった。(図-2)

表-1 P134 橋脚 事前計測結果

P134外回り		沓座上面高 (mm)	
測点	桁架設前計画高	実測高	差
G1	12211	12227	16
G2	12061	12076	15

表-2 P134 橋脚 桁架設後計測結果

P134外回り		沓座上面高 (mm)	
測点	桁架設後計画高	実測高	差
G1	12155	12139	-16
G2	12010	11989	-21

キーワード：門型鋼製橋脚，基礎バネ，変位，高架道路

連絡先：〒733-0036 広島市西区観音新町 1-20-24 エム・エムブリッジ(株) 082-292-1111

このことから、桁架設により P134 橋脚梁部が設計値よりも大きく鉛直下方向に変位していることが確認された。一方、P133 橋脚の標高は僅かに低いもののほぼ計画値通りであった。(図-3)

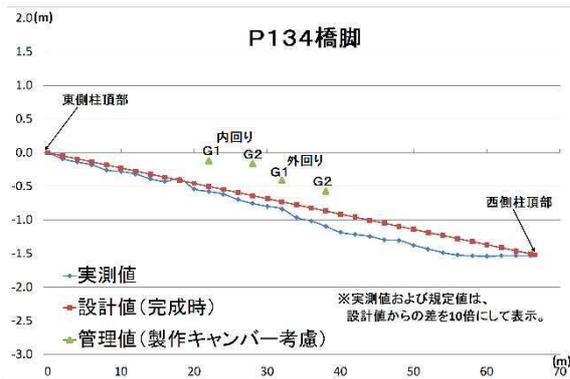


図-2 P134 橋脚 桁架設時形状

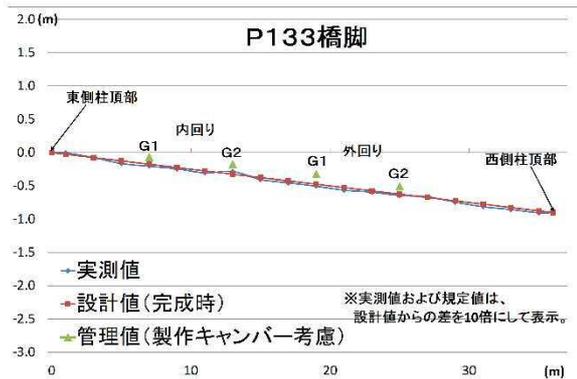


図-3 P133 橋脚 桁架設時形状

3. 再現解析

事象原因確認のため、鋼製橋脚の再現骨組解析を行った。解析は、基礎バネ考慮なしの場合および考慮ありの場合の2種類を行った。その結果、P134 橋脚の変位計画値（製作キャンパー値）は、基礎バネを考慮していない場合の数値であることを確認した。梁中央付近の死荷重による変位は、基礎バネを考慮しない場合 98mm に対し、基礎バネを考慮した場合 126mm となる。この 28mm 差のうち、柱基部の鉛直方向変位に起因する変位量は 6mm しかなく、水平方向変位に起因する変位量が 22mm と大きい。P134 橋脚では、東西柱基部の間隔が開く方向（東柱基部：東に 10mm、西柱基部：西に 11mm）に変位する。柱頂部の間隔はほぼ変化しないため、柱頂部は逆方向に傾くような動きとなる。(図-4) その結果、梁部の鉛直方向変位が、基礎バネを考慮しない場合に比べ大きくなる。この影響は、門型橋脚の柱間隔が長いほど大きいと考えられる。また、基部の回転変位についても 0.5mrad と小さいため、この結果からも基部の水平変位の影響が支配的と考えられる。

比較対象として P133 橋脚については、梁中央付近の死荷重による変位は、基礎バネを考慮しない場合 33mm であるのに対し、基礎バネを考慮した場合 43mm となる。この 10mm 差のうち、柱基部の鉛直方向変位に起因する変位量は 2mm、水平方向変位に起因する変位量は 8mm である。また、東西柱基部の間隔が開く方向（東柱基部：東に 7mm、西柱基部：西に 6mm）に変位する。基部の回転変位は、0.2mrad であった。

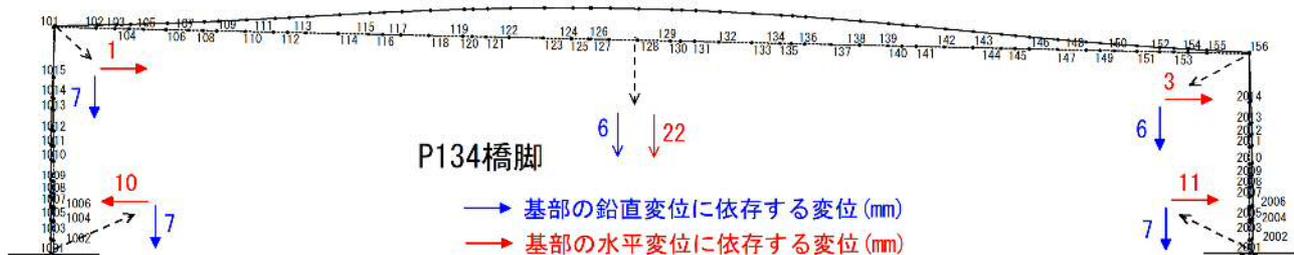


図-4 P134 橋脚 基部の水平変位に依存する変位量

4. まとめ

本解析結果より、P134 橋脚梁部における想定以上の鉛直変位の原因は、製作時に基礎バネを考慮していない計画値（製作キャンパー値）を使用したためであることがわかった。特に P134 橋脚は柱間隔が非常に長く、梁部の鉛直方向変位に、柱基部の基礎バネによる鉛直方向変位のみならず、水平方向変位の影響が顕著に表れたものと考えられる。上部工工事において、支点上の標高値は高精度な出来形許容値であるため、柱間隔の長い大型門型鋼製橋脚の場合は、柱基部の基礎バネによる水平方向変位から発生する梁部の鉛直方向変位に十分配慮が必要である。特に、深度の深い軟弱地盤にある橋脚においてはその影響が大きくなるものと考えられる。したがって、構造解析的検証を踏まえ、製作キャンパーの設定、各施工ステップでの実測による確認検討を行いながら、所定の出来形を満足する精度管理が必要と考えられる。本報告により、今後の類似工事に参考となれば幸いである。