

V-46 石ヶ谷高架橋の設計・施工について

日本道路公団 正会員 西田 行宏
日本道路公団 三津山 恭弘

1. まえがき

石ヶ谷高架橋は、日本道路公団として2番目の多径間連続鉄筋コンクリート中空床版橋(11径間連続・4連)を中国縦貫自動車道の山口県鹿野ICより大阪側へ1.5 km地点に施工された高架橋である。多径間連続高架橋は、伸縮装置による走行上の快適性の阻外、伸縮装置部分における衝撃音の発生、伸縮装置及びその近傍の床版等の破損による維持管理上の問題等の理由により開発されたもので、道路公団においては、52年に北陸自動車道に、10径間連続コンクリート中空床版橋(金沢高架橋)を完成させ、応力測定を実施し、多径間連続高架橋の挙動を追跡調査している。金沢高架橋はクイ基礎型式であったが、石ヶ谷高架橋は脚高が高く、基礎型式は直接基礎である。

2. 設計

多径間連続高架橋は、多脚固定とする場合と1~2基で固定を取る場合があるが、後者は地震時水平力が固定橋脚に集中するため長大橋の場合橋脚断面が著しく大きくなるため不適当である。多脚固定の場合においては、地震力は分散されるが、固定区間が長くなることにより上部スラブコンクリートの温度変化・乾燥収縮により部材断面が増大するという問題がある。このため、支承条件を変化させた場合、橋脚の剛性を変化させた。また、メナーゼヒンジゴム首に変えた場合等、幾つかのタイプを比較したが、経済性は特に優劣が無く施工性、外観が良い事、金沢高架橋とあわせる事等から両端部を除きすべてメナーゼヒンジによって固定し、橋脚断面は等しいものとした。

橋脚断面は薄い程、温度変化・乾燥収縮による断面力は小さく、地震時の断面力は、橋脚の曲げ剛性が固有周期に関係するので一概には言えないが、橋脚自重が減る分だけ断面力は減少する。表-1. 多径間連続橋の比較
一方、橋脚を薄くすると柱の抵抗モーメントは減少する。このため実断面力と抵抗モーメントが一致する最適断面を求める一法として本橋の場合、鉄筋量と一定にして壁厚を変化させ、鉄筋応力最少の断面を最適断面とし、1.8 mに決定した。

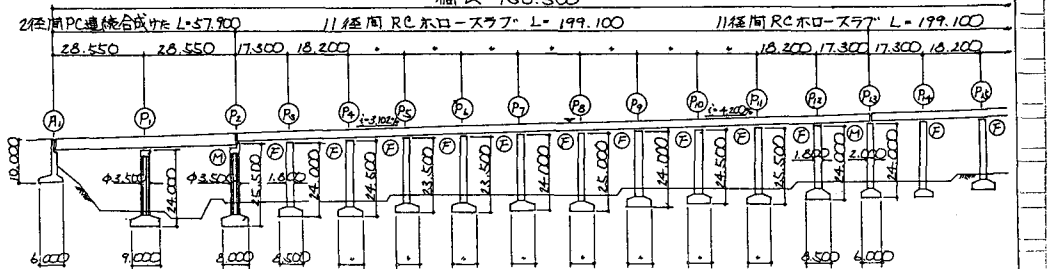
多橋固定式の連続橋は、地震力は各橋脚に分散作用される一方、温度応力、乾燥収縮による応力が端部橋脚に集中されることは先にも述べたが、さらに後者により上部工にも無視できない軸力が導入されるという特性がある。金沢高架橋の場合、これらの応力をクイ基礎の変位により対応しているのに対し、石ヶ谷高架

項目	石ヶ谷高架橋 (中国自動車道)	金沢高架橋 (北陸自動車道)
橋長	199.1 m	170 m
橋幅員	2@9.25 m	2@10.0 m
スパン割	(17.3+9@18.2+ (17.3(4連))	(16.6+8@17.0+ (16.6(2連))
上部構造	11径間連続RCホ ーンスラブ	10径間連続RC ホーンスラブ
橋高	h=0.9 m	h=0.9 m
下部構造	独立2柱式橋脚(h =24m)直接基礎	独立2柱式橋脚 (平均h=8m)、 場所打ちコン クリートパイ プ(φ1.0-19m)
設計水平変位	K _H =0.14	K _H =0.20
温度変化	±10°C	±10°C
乾燥収縮度	温度換算 -15°C	温度換算 -15°C

図-1. 石ヶ谷高架橋一般図

側面図

橋長 456.500



橋は橋脚高さによる橋脚のバネ剛性の減少で対応している訳であるが、橋脚高さも25m前後と鉄筋コンクリート中空床版橋としては非常に高く、橋軸方向も長いため、修正震度法による静的解析に加え、道路橋示方書による応答スペクトルを使用したモーダルアナリシス法による動的解析を行った。解析結果は変位が動的解析のほうがやや大きくなったほかは特に問題はなかったが、解析条件として減衰定数と従来例から5%と仮定している点などを考え、今後実橋による強制振動試験を実施し、解析法を別な形で行う等さらに耐震性に対する詳細な検討を行うつもりである。

本橋の使用コンクリートは、約 $27,500 \text{ m}^3$ であり、工事はこのコンクリートの施工法、品質管理に左右されると考えられ、通常の定期管理、日常管理に加え圧縮強度の測定ヒン度を増すと共に静弾性係数、ポアソン比を同時に測定した。

上部工の施工においては、支保工とスラブコンクリート打設に施工上のポイントがある。支保工については、地上高が高いこと、基礎地盤の高低差、湿田のため支持力の不均一、工事用道路、工程等の制約から、橋脚にブラケットを取り付けガーター支保工を採用した。スラブコンクリート打設については、1/径間分同時打設すると約1300 m³となり、プラントの出荷能力から無理であり、水和熱の影響も出てくる。これに対しては、分割施工して乾燥収縮終了後に打ち足す方法が有効であるが、施工上繁雑にもなり、工程面及び後に述べる応力測定の初期測定等も考え、1連を2回に分けて打設した。

4. 応力測定計画