支承部に変状をもつ短スパン | ビーム鉄道橋の弾性挙動

関西大学大学院 学生員 古重 豊 南海電気鉄道 正会員 宮野 誠 関西大学工学部 正会員 坂野昌弘

1.はじめに

既報¹⁾²⁾のIビーム鉄道橋の増桁補 強前後における実働応力測定結果から, 補強前の既設桁の2主桁間,および各 主桁内において著しい応力の偏りが確 認された.そこで本研究では,補強前 の各主桁の応力変形挙動を明らかにす るために,地盤上でのレールの支持条 件や支承部の状況,主桁と横桁の接合 条件を考慮して,FEM 解析を行なった.

2.解析方法

図-1に示す対象橋梁をビーム要素を 用いてモデル化を行った.支承条件は, 健全な支承部について剛性を無限大と, 損傷のみられた支承部について剛性 0 の2ケースを設定した.

次に,レールを支持する地盤の剛性 を考慮した.図-2のような軌道を図-3 のようにモデル化し,地盤のバネ定数 を変えた時のレール沈下量の関係を求 め,両対数グラフにプロットすると図 -4のようになる.高低狂いの整備標準 (±4mm)から圧縮域では地盤剛性を 5MN/mと仮定し,引張域では圧縮域の 地盤剛性の1/1000の5kN/mと仮定した. (図-5)

また,横桁の接合条件として,剛結 とピンの2ケースを仮定した.荷重は 推定実働軸重である117kNを各桁のス パン中央付近にあるマクラギ直上に載 荷し,ゲージ貼付け位置での最大応力 を求め,実測値と比較した.



図-3 軌道のモデル化とレール変位量



キーワード :短スパン I ビーム鉄道橋,地盤剛性,支承剛性, FEM 解析 連絡先 : 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 TEL:06-6368-0850



3.解析結果

3.1地盤剛性の影響

図-5 では損傷のある支承部の剛性を 0, 横桁の接 合条件を剛結として, 地盤剛性が有限と無限のケー スと比較することによって, 地盤剛性の影響を検討 した. 地盤剛性を無限より有限の方が G1 桁の上フ ランジ以外で実測値に近いといえる.

3.2支承剛性の影響

図-6 では地盤剛性を有限とし, 横桁接合条件を剛 結として, 支承剛性の影響を検討した.支承剛性の 低下を考慮することにより, G2 桁の応力低下を説明 することができる.

3.3横桁接合条件の影響

図-7 では地盤剛性を有限とし,支承の損傷を考慮



図-8 G1 桁での応力とG1 桁とG2 桁の応力の比

して、横桁の接合条件の影響を検討した・ピン接合よりも剛結と仮定した方が実測値に近いといえる・

3.4 主桁間の応力の比

実測と解析値について,G1桁とG2桁の応力の比(σ_{G2}/σ_{G1})を図-8に示す、実測の応力比率の範囲は0.62-0.78 (平均0.68)である.これに一番近いのは,地盤剛性有限で支承の損傷を考慮し横桁ピン接合の0.67であり, 次は,同じく地盤剛性有限の支承の損傷を考慮し横桁剛結の0.74である.

4.おわりに

補強前での I ビーム鉄道橋の各主桁間での応力差に関して,地盤剛性,損傷のある支承部の支持条件,横桁の接合条件を考慮することにより,実測値とおおよその傾向の一致することが確認できた.同桁内における応力分布,増桁補強後の応力変形挙動,増桁補強効果の検討等については今後の課題と考えている.

参考文献

1) 尾山他:鋼Iビーム桁鉄道橋の実働応力と疲労耐久性評価,土木学会第57回年次学術講演会,I-166,2002
2) 坂田他:鋼鉄道橋の実働応力測定による増桁補強効果の検討,土木学会第58回年次学術講演会,I-418,200