

低剛性横桁による本線桁と拡幅桁の連結化検討

阪神高速技術(株)	正会員	○高村	義行
阪神高速道路(株)	正会員	崎谷	淨
阪神高速道路(株)	正会員	小林	寛

1. はじめに

阪神高速道路 13 号東大阪線と 1 号環状線との合流部は、1997 年の拡幅工事にて 3 車線となった。拡幅方法は、既設の本線桁に対し拡幅桁を並行に構築する構造であるが、相互の桁は連結しておらず、走行面は全長約 580m にわたりゴム製の伸縮装置を設置している。桁連結していないために生じる鉛直たわみ差 (Max50mm) の影響は大きく、伸縮装置が損傷する事例が発生しており走行性に影響を与えているだけでなく、異常音も常に発生している。そこで連結化による既設構造物の耐力を考慮しながら、適切な連結構造を計画するとともに、伸縮装置の小型化検討を行った。

2. 連結区間の決定

本線桁は上部耐震改善工事にて一部を除き、連続桁化と支承取替が実施されている。一方、拡幅桁は全て単純桁である。また、拡幅桁側の橋脚位置は本線桁の橋脚位置と同一位置になっておらず、本線桁のほぼ支間中央にある。このように、連続桁・単純桁の径間数の違いと橋脚位置が同一位置でないため、そもそも橋軸直角方向に単純に連結できる構造ではない。そこで連結後の橋梁単位を、本線桁の連続桁化範囲と同じ区分に設定すると、耐震改善工事にて解析した区分と一致し、一体化した大きな橋梁として検討可能と判断した。

よって、本線桁連続化範囲を基準とし、橋軸方向に6区間分割して、各々を独立した橋梁として連結化可否の検討を行った。(図-1)

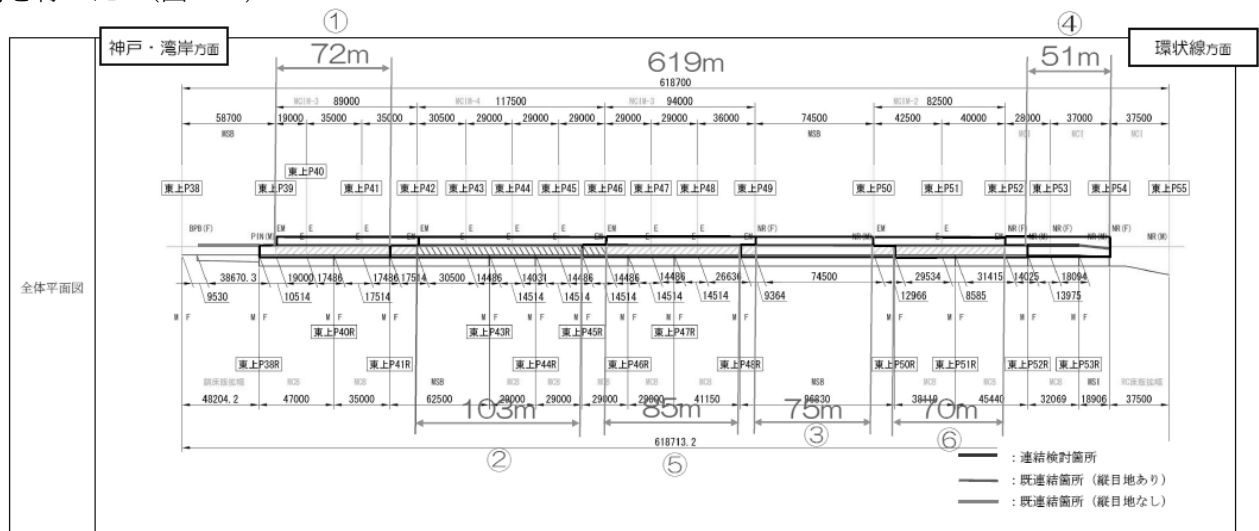


図-1 連結検討区間平面図

3. 連結化予備検討

連結化前の現況たわみ差は最大 **50mm** を考えており、相対たわみを低減するには剛性の高い部材にて本線桁と拡幅桁を連結することが必要である。しかし、逆に剛性の高い部材で連結した場合、分配作用が大きく過大な力が本線桁あるいは拡幅桁に作用する可能性がある。この連結部材は現況構造から考えると、双方の側縦桁と本線桁の下横構間に配置することとなり、部材高は **600mm** 程度しか確保できないことが分かった。

キーワード 低剛性連結、連結区間、既設構造物、支承取替、伸縮装置小型化

連絡先 〒541-0054 大阪市中央区南本町4丁目5番7号（東亜ビル内） 阪神高速技術㈱調査点検課 06-6120-2641

そこで、低剛性連結の有効性を図－2に示す簡易モデルより試算した結果、たわみは 1/3 程度に低減され十分なたわみ抑制効果があり、床版連続化および小型伸縮装置の設置が可能となることが分かった。

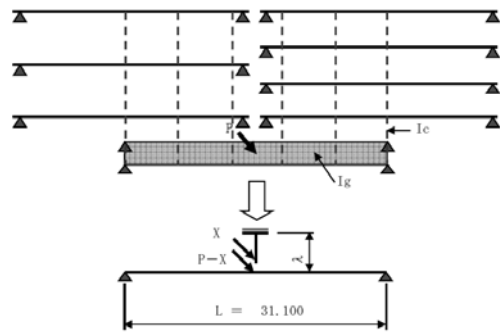


図-2 連結横桁の分配作用の簡易モデル

4. 活荷重および地震荷重に対する検討

連結化における最大の問題は活荷重による鉛直反力の変動の他に、現況支承条件下で連結した場合、本線桁がゴム支承、拡幅桁が鋼製の固定・可動支承であるため、拡幅桁支承に地震時水平力が集中する可能性が高いことにあった。また、拡幅桁のL型橋脚のはり長さが長いと、橋脚変形の影響が活荷重に対してだけでなく、地震荷重に対しても考えられた。このため、連結化検討は活荷重解析と地震(レベル 1)荷重解析を並行に行いながら評価を実施した。

拡幅桁の支承条件を、鋼製とゴムの違いによる活荷重および地震荷重による反力を対比すると、鉛直反力および橋軸方向水平反力の差が大きい。特に、橋軸地震時に生じる拡幅桁橋脚の変形による左右支承のツイストする水平反力が大きく、これを解消するため拡幅桁支承はゴム支承に取り替えることとした。

また、連結横桁による鉛直たわみ値の一例を表－1に示す。連結によりたわみ値が大きく減少する結果となり、連結検討した区間①②④の3区間とも相対たわみ値は最大 10mm 以下となった。

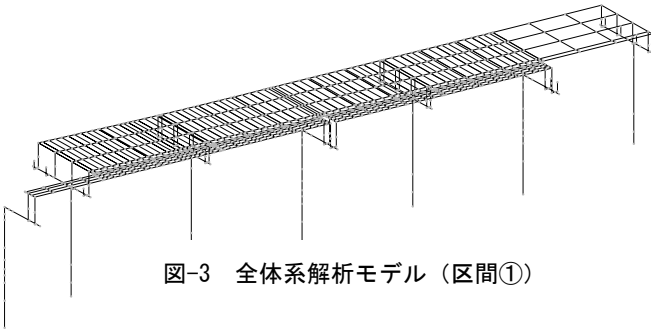


図-3 全体系解析モデル (区間①)

表-1 鉛直たわみの比較 (区間①)

連結前		連結後	
本線	拡幅	本線	拡幅
mm	mm	mm	mm
3.574	-0.096	1.915	1.740
-4.696	-55.444	-4.12	-4.735

5. まとめ

本検討は、既設構造物を互いに連結するものであり、検討条件が限定されていた。そのため、何を基準に連結可否を判断すべきか重要であった。今回、伸縮装置位置での相対たわみ差は、床版連続化および小型伸縮装置が設置可能となる値(10mm 程度)まで抑制できれば良く、要求性能を満足する条件を予備検討段階にて決定することに力量が必要であった。また連結化による構造変更の影響は、活荷重だけでなく地震荷重も含めた全体評価を行う必要があり、評価できる解析モデル設定が重要である。

よって、本検討結果が同種構造の連結化の参考になれば良いと考える。

参考文献

1)道路橋示方書・同解説 I～V 日本道路協会 平成 14 年 3 月