

VI-117

エキスパンションの開いた鋼橋の補修について

東京鐵骨橋梁製作所 正会員 有馬 康秀
長岡技術科学大学 建設系 正会員 鳥居 邦夫

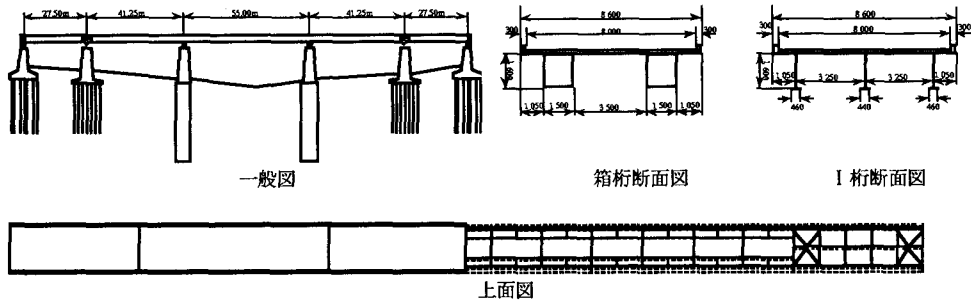
目的

現在、新潟県の某橋は、架設当初の状態よりも伸縮継手部が大きく開いている。さらに、橋台上部の土砂の流出が見られ、橋台部にひび割れも確認される。このことから、伸縮継手部が開いた原因として、杭基礎部と橋台部がうまく結合されておらず滑動もしくは転倒しているものと思われる。伸縮継手の間隔は年々広がっており、このまま広がり続けると最終的には落橋してしまう可能性も考えられる。

大きく開いた伸縮継手部の開きを食い止めるのに効果的な方法として、桁端同士の上フランジを結合する手法が考えられる。このときの利点として以下のことが上げられる。

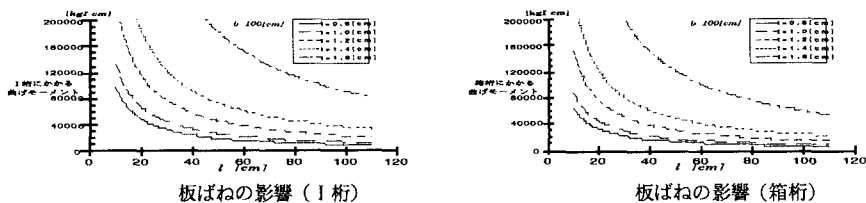
1. 上フランジを結合することにより橋桁端部同士が開くことを阻止する事が可能である。
 2. 橋の最大の弱点である伸縮継手部をなくすことより、支承部の走行性の問題、振動問題、騒音問題、腐食問題、補修時の交通規制に伴う交通渋滞を軽減することができる。
 3. 桁端同士が開くのを抑制することによって、橋台移動を防止することも出来る。
 4. 上フランジは床板を少し剥がすだけで、簡単に補修することが出来る。
 5. 上フランジを薄い板で結合することによって、結合部にかかる負の曲げモーメントを小さくすることが出来る。
- 接合部を板ばねとして、この手法で補修を行った場合の影響について実橋に対する解析を行なう。

解析モデル



板ばねとして接合したとき

板ばねとして上フランジを結合した場合について、これが既存の橋に与える影響は下のグラフに示すとおりである。

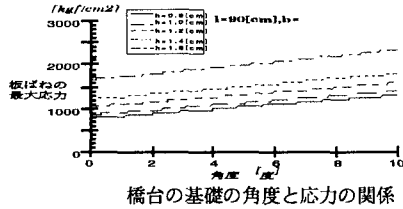


上に示すグラフより、既存の橋桁にはほとんど影響無く接続できることがわかる。これより、上フランジの接続時に桁の再計算を行なう必要のないことがわかる。

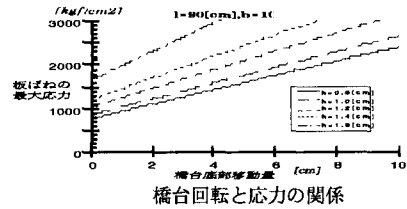
橋台移動まで考えたときの板ばねの耐力

橋台が移動して伸縮継手が開いたものと考えられるため、橋台がどのような状況で移動したかを検討すると、橋台

が滑動した場合と回転した場合の2つが上げられる。2つの橋台移動をそれぞれ考慮して板ばねとして接続したとき、どのくらい応力が発生するかを調べる。死荷重、活荷重はもっとも不利と思われる位置に載荷し計算するものとする。板ばねの幅は100[cm]、支間長は90[cm]、伸縮継手部は架設時より10[cm]開いたものとして、板ばねの厚さをそれぞれ、0.9,1.0,1.2,1.4,1.9[cm]と変化させて計算する。板ばね厚の変更による最大応力の変化を以下のグラフに示す。



橋台の基礎の角度と応力の関係

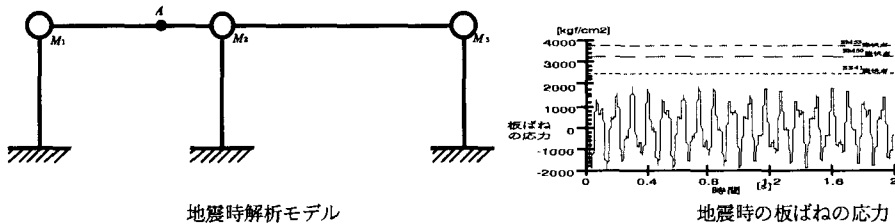


橋台回転と応力の関係

橋台移動時の角度は杭基礎地盤の橋台方向への傾いている角度とし、橋台回転時の橋台底部の移動量を表し計算させた。実際の移動は両方の要因が合わせて起きているものと考えられ、原因を確実に捕える必要がある。

地震時解析

地震時には板ばね部が破損してはならないため、設計示方書を元に地震時に板ばね部にどれだけの応力が発生するかを調べる。橋のモデル化と地震時に発生する応力の結果を以下のグラフに示す。



地震時解析モデル

地震時の板ばねの応力

今回の解析では、前項の死活荷重と、橋台部の移動によって発生する応力を考慮していない。前項のグラフと合わせて考えると、SM490以上の強い鋼種を使用するのがよいであろう。

実際の補修

モデルの橋は接続部が一方はI桁、他方は箱桁であるため単純に主桁どうしを接続することができないので、横桁に板ばねを接続する。板ばね部の引っ張りに対して横桁がもたないため、斜材を用いるものとする。

板ばねに関してもせん断力に対しては全く考慮していないため、床板は直交異方性鋼床板を使用し板ばねにせん断力を伝えないように、縦リブの中を板ばねが通るように設計するものとする。

結果

板バネを薄くし、連結する部分を長く取ることによって既存の橋にほとんど影響を与えることなく結合することができる。主桁の本数、間隔が違う橋でも、補剛材を横桁に配置することによって可能であることを計算により確かめることができた。