

施工性に着目した緊急仮設橋の主桁連結部構造最適化に関する研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 杉本 悠真

橋梁一次部材におけるL形引張接合の適用実現性と構造最適化を検討する

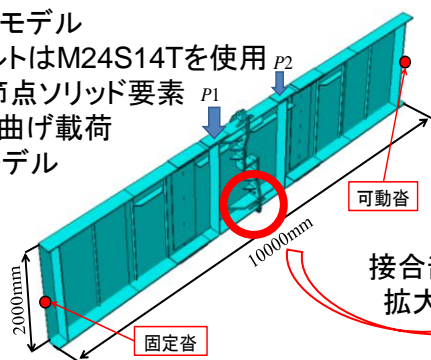
背景: 橋梁の部材接合の一つに高力ボルト引張接合があります。この接合法は、ボルト1本あたりの作用力の伝達能が大きく、必要ボルト本数を削減できることから、施工性や経済性の観点から有利な接合形式であることが知られています。さらに近年、緊急仮設橋の主桁連結部に引張接合を使用した事例が紹介されました。このように、引張接合が施工時間の短縮に与える効果は顕著であり、今後工事用の仮設橋や災害用の緊急仮設橋において引張接合を応用した接合法の積極的な採用が想定されています。しかし、引張接合の応用的、発展的な利用にあたり、橋梁用高力ボルト設計指針には、エンドプレート接合等の特殊な接合構造に対する評価法および、引張接合の性能を引き出すための接合部構造詳細の記載は見られません。本研究では、エンドプレート接合の合理化を目的に、文献1)で提案されている緊急仮設橋の主桁接合部の望ましい構造形状の開発を行いました。

研究目的: エンドプレート接合の接合部形状に着目した連結部の構造合理化について検討します。

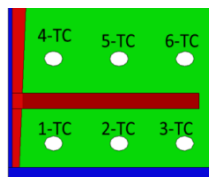
解析モデル

主桁モデル

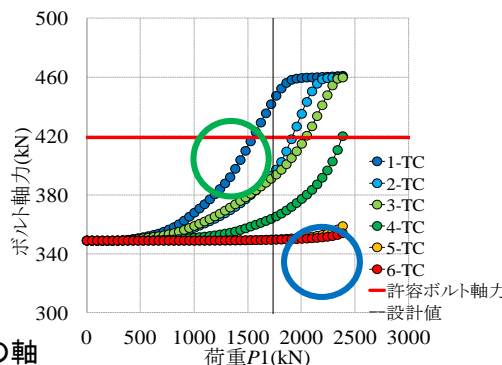
- ボルトはM24S14Tを使用
- 全節点ソリッド要素
- 4点曲げ载荷
- 1/2モデル



- エンドプレート
- 補剛リブ・テーパ鋼
- ウェブ・フランジ



引張り側ボルト6本の軸力増分に着目します。



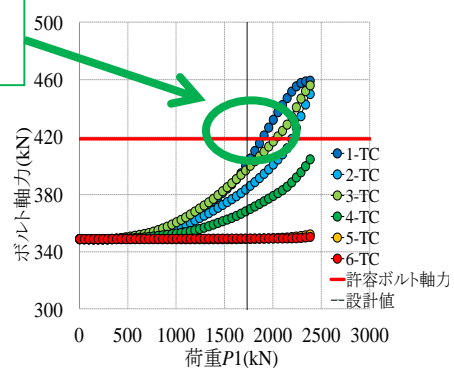
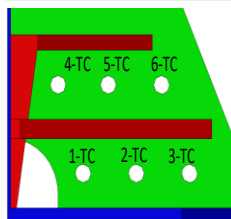
既往の実験結果を参考に主桁実大モデルを作成しました。解析モデルの妥当性確認後、突出部を除去した主桁モデルの解析を実施しました。結果は右の通りです。

1. 1-TCボルトの軸力増分が設計ボルト軸力以前に許容ボルト軸力に到達します。(緑丸)
2. 5,6-TCボルトの軸力増分はほぼ発生せず、荷重分担効率が悪くなります。(青丸)

孔あきエンドプレートの採用

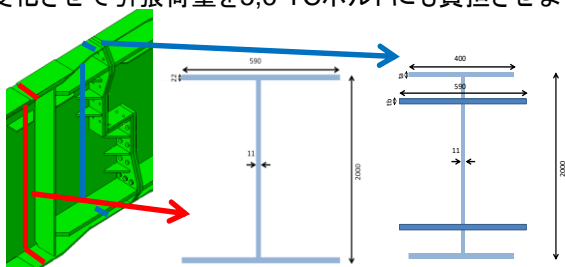
ウェブ・フランジ交差部分で1-TCボルトが大きな引張荷重を負担していました。この1-TCボルトに作用する引張荷重を分担するために、エンドプレートにウェブ・フランジ交差部付近に孔をあけます。その結果、孔をあけたことで、全ての引張ボルトが設計荷重以前では許容ボルト軸力以内となりました。

1-TCボルトの軸力増分が低減

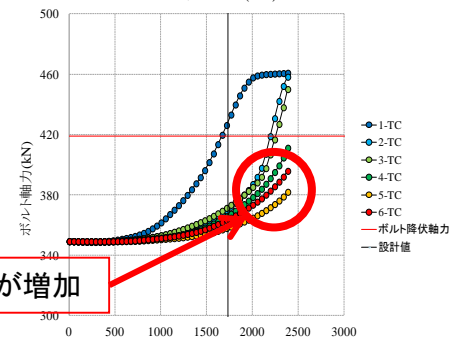


フランジ幅厚を変更

5,6-TCボルトに荷重が分担させるために、連結部付近でフランジ厚を変更させて水平リブを取り付けることで断面形状を変化させて引張荷重を5,6-TCボルトにも負担させます。



5,6-TCボルトの軸力が増加



参考文献

- 1) 鈴木勝, 玉越隆史, 沢田道彦: 緊急仮設橋の開発について, 橋梁と基礎, pp.46-51, 2015.11.
- 2) 土木学会: 鋼・合成構造標準示方書, pp.57-60, 2008.2.