

摩擦用-支圧用高力ボルトを用いたハイブリッド継手に関する研究

Study on Hybrid Joints with Frictional and Bearing High-Strength Bolts

大阪市立大学大学院
橋梁工学研究室 陳 瑜



ハイブリッド継手の荷重伝達メカニズムを解明し、限界状態設計法を提案する

BACKGROUND

近年の鋼構造物接合部は、構造物の簡素化や部材の大型化、高強度化の迫及などに伴い、必要なボルト本数が増加する傾向にある。特に、厚板鋼板を用いた接合部は伝達荷重が大きく、必要なボルト列数の増加が予想される。Fig. 1のような多列HTB継手の列数が増加した際、Fig. 2に示すように荷重分担は不均一となり、それに伴うすべり係数の低下が課題となるが、その対策としてボルト本数の更なる増加が懸念される。このため、**摩擦接合部の合理化**が求められている。

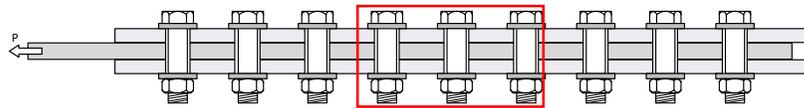


Fig.1 HTB Friction joint

目的：新たに高力ボルト摩擦接合と高力ボルト支圧接合を併用したハイブリッド継手の設計法を提案し、接合部の強度を向上させることで、構造の合理化、コンパクト化を目指す。

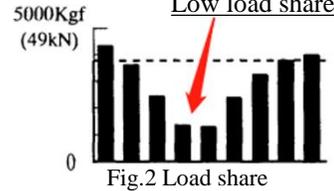


Fig.2 Load share

支圧と摩擦の併用

荷重分担

限界状態設計法

RESULTS

荷重伝達メカニズム：

Fig. 3に示すように支圧接合ではリベットと母材が接触することで荷重を伝達するため、孔回りの応力が高く塑性変形しやすく、摩擦用HTBに比べて剛性が低いことが分かった。そのため、多列摩擦継手の中央部のボルトが荷重抵抗するようにボルト配置できれば、荷重分担が均一化できる。

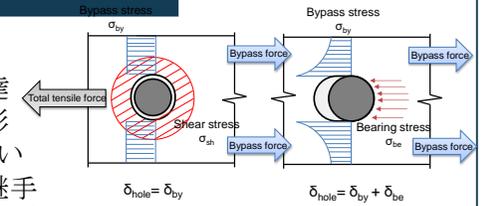


Fig.3 Load transferring mechanism

Fig. 4に示すように、適切な支圧ボルトを配置すれば、真ん中のボルトの荷重分担を全摩擦より高くなった。荷重分担の不均一さを改善できる。

Fig. 5に示すように、併用した場合、主すべりを生じず、使用限界耐力がそれぞれ支圧と摩擦より高いことが分かった。

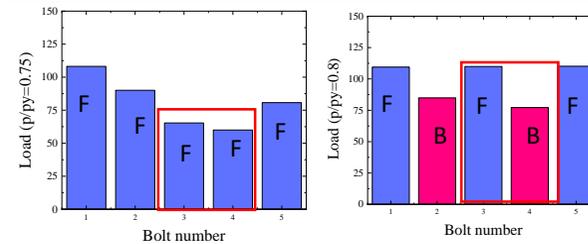


Fig.4 Load share (F:Friction, B:Bearing)

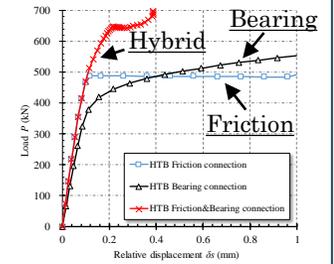


Fig.4 Load-displacement

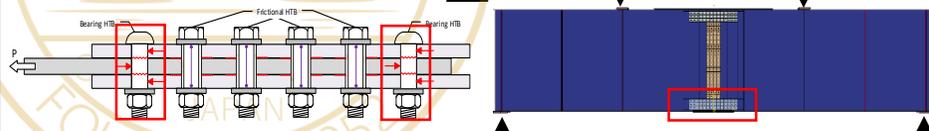
METHODS

① FEM解析を用いて摩擦用-支圧用高力ボルトを併用したメカニズム

荷重伝達機構を解明するため、摩擦用-支圧用HTBの配置を検討する。

② 桁接合部における支圧と摩擦の併用効果の検討

支圧と摩擦を併用桁接合部の荷重分担



③ ハイブリッド継手の限界状態設計法の提案

SUMMARY

- ◆ 多列高力ボルト摩擦接合を支圧用高力ボルトに置き換えることで、荷重分担の不均一さを改善でき、**すべり係数の低減が解消できると考えられる。**
- ◆ 支圧用と摩擦接合を併用することで、**支圧による相対ずれが拘束されたため、HTB摩擦接合のような主すべりが生じない。**
- ◆ 支圧の塑性変形を活かせるため、**使用限界耐力が向上した**、支圧と摩擦接合両方のメリットを吸収し、より合理的な継手構造を設計できると考えられる。