



拡大孔を有する皿型高力ボルト 摩擦接合継手のすべり挙動の解明

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 黒野 佳秀

皿型高力ボルト摩擦接合継手の適用に向けての研究

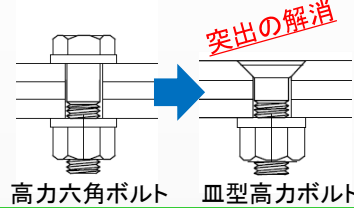
皿型高力ボルトを摩擦接合継手に用いることでボルトの突出が解消でき、防食耐久性と景観性の向上が可能と考えられます。また、鋼床板の接合部では舗装の耐久性の向上が期待されます。しかし、ボルト頭部が連結板のざぐり孔によってその位置を固定されることで、連結板および母板の孔壁にボルト軸部が接触する片当たりが生じ易く、施工性の低下とすべり耐力の低下が想定されます。そこで、拡大孔を適用した場合のすべり耐力に及ぼす影響について検討します。また、鋼床板の接合部への適用についても考え、1面継手について検討します。



ボルト頭部の腐食事例

研究目的:

- ① 拡大孔を有する皿型高力ボルト摩擦接合継手のすべり挙動の解明
- ② 片当たりがすべり挙動に与える影響の解明

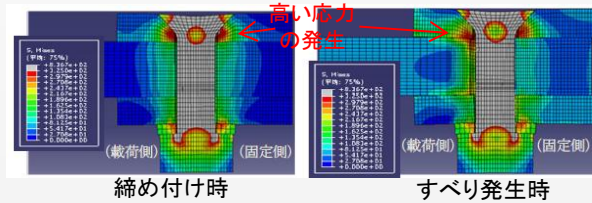


高力六角ボルト 皿型高力ボルト

過去の研究

過去の研究では、皿型高力ボルトを用いた摩擦接合継手の鋼橋への実用化に向けてすべり試験、接触圧分布確認試験、リラクゼーション試験とFEM解析を行ってきました。

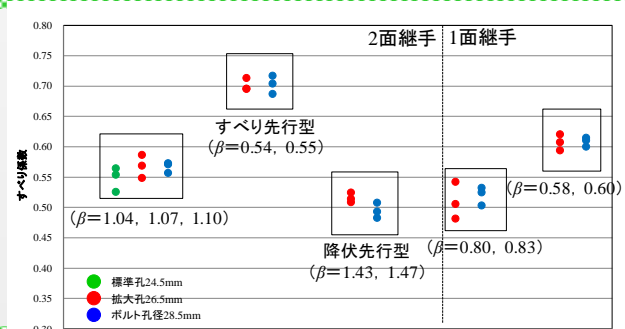
その結果、皿型高力ボルトは高力六角ボルトよりすべり係数が1割程度低下することがわかりました。すべり係数が低下する主な要因は、連結板を皿型に切削することにより、ボルト軸力導入時にざぐり孔周辺に高い応力が発生することで局所変形し、さらに引張荷重が加わることで、変形が促進され軸力の低下を招いたためと考えられます。そこで、板を高強度材にすることですべり係数の低下を最大7%抑制できました。



拡大孔を有するすべり試験

使用したボルト種はM22(F10T)であり、試験パラメータはボルト孔径(標準孔24.5mm, 拡大孔26.5mm, 28.5mm)、すべり/降伏耐力比 β 、接合面数(1面, 2面)としました。

試験結果より、降伏先行型のケース以外では2面継手と1面継手とも拡大孔によるすべり係数の低下は確認出来ませんでした。一方、降伏先行型の継手において、ボルト孔径が大きくなることですべり係数が低下しました。これは、ボルト孔径が大きくなることで母板の純断面積が減少し、降伏耐力が低下したためと考えられます。

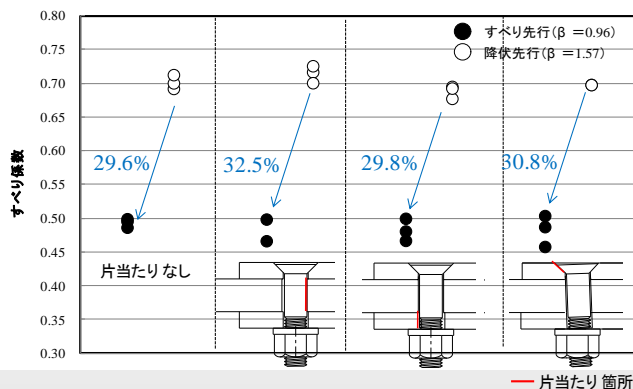
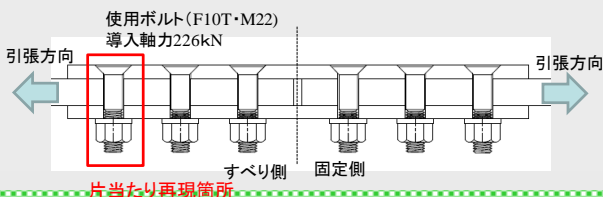


片当たりを再現したすべり試験

試験パラメータはすべり降伏耐力比 β ($\beta < 1$: すべり先行, $\beta > 1$: 降伏先行)、片当たり箇所としました。

供試体は1行3列継手とし、ボルト軸部への片当たりの再現は、最も引張荷重に影響を受けると考えられる外側ボルトのみとしました。

試験結果より、すべり先行型と降伏先行型の両方で片当たりによるすべり係数の大きな違いはみられませんでした。



参考文献