

# 多列極厚鋼板高力ボルト摩擦接合継手の 実用設計法に関する研究

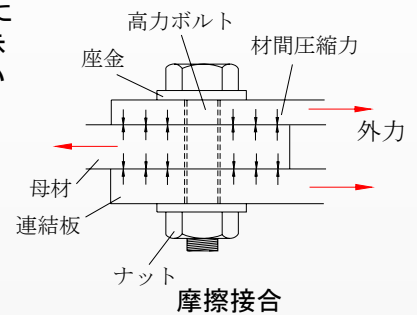
大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 彭 雪

## 高力ボルト摩擦接合継手とは...



摩擦接合は、高力ボルトで接合材片を締付けた際に生じる大きな材間圧縮力によって得られる接合材間の摩擦抵抗で、応力を伝達する接合方法です。図に示すように、摩擦が切れてすべりが発生するまでは接合材片間にずれが生じないので、きわめて高い剛性を期待できることから、現在最も広く用いられている現場接合法です。近年、コスト縮減の観点から、鋼板の極厚化及び高力ボルトの多列化の傾向がある。

研究目標: ①引張力を受ける極厚多列摩擦接合継手の力学的挙動を解明する; ②極厚多列摩擦接合継手の板厚とボルト列数がすべり耐力に与える影響を解明する; ③実用的な設計方法を提案する。



## すべり係数の評価

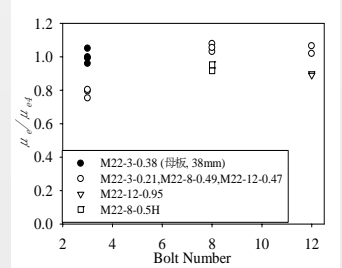
実用設計法を研究するため、すべり係数の影響を明らかにする必要がある。すべり係数の定義を式(1)に示す。式の中で、すべり耐力、ボルト本数、軸力のばらつき及び初期不整等の不確定要因が存在することが分かった。

$$\mu = \frac{P_{SL}}{m \cdot n \cdot N_d} \quad (1)$$

$\mu$ : すべり係数,  $P_{SL}$ : すべり耐力,  $m$ : 接合面の数,  $n$ : ボルト本数,  $N_d$ : 設計ボルト軸力

## すべり試験<sup>1)</sup>

継手の大型化に対し、板の極厚、ボルト列数、初期不整等が継手性能に与える影響について定量的に明らかにするため、30MN大型構造部材万能試験機を用いたすべり試験を行う。すべり荷重の低下、試験体側面の罫書き線のずれ、あるいはすべり音の発生など、すべり挙動の確認後に試験を終了する。右図にすべり試験の様子を示している。コバ面の写真はすべり前後の違いを示している。実物モデルの実験結果を右図に示したように、3列の供試体に関して、板厚38mmのものは75mmのものに比べて、すべり係数が約20%低下した。ボルト列数が8、12列(母材板厚75mm)の場合では、3列(母材板厚38mm)に比べてすべり係数が低下することはなかった。

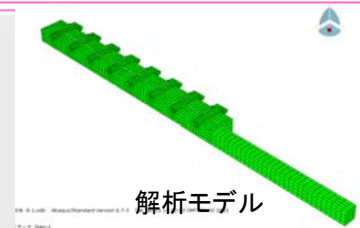


すべり試験の様子

列数とすべり係数低下率の関係

## すべり解析

載荷実験結果を補完し、荷重伝達メカニズムやボルト列数、連結板厚などがすべり耐力に与える影響を定量的に評価するために、FEM解析を行った。解析では、モデルは1/8の試験体をするのである。ボルト軸力を導入した後、引張荷重を載荷させる。解析モデルを右図に示している。



解析モデル

Study on practical design of high strength bolted frictional joint with mang bolts and extremely thick plates

参考文献: 1) 土木学会: 高力ボルト摩擦接合継手の設計・施工・維持管理指針(案), 2006.