

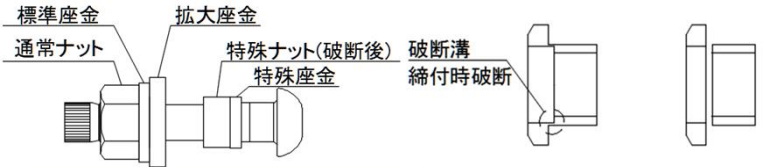
2段締めボルトセットを用いた高力ボルト摩擦接合継手の適用性に関する研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 応用構造工学研究室 金城 力

2段締めボルトセットからなる高力ボルト摩擦接合継手の設計手法を提案！

本研究は、2段締めボルトセットを用いる高力ボルト摩擦接合継手を対象として既設部材に対して両側から新設部材を取り付ける場合に施工段階ごとの継手性能を評価することを目的としたすべり試験を実施し2段締めボルトセットを用いる高力ボルト摩擦接合継手の設計手法を検討した。

その結果、各施工段階ごとのすべり係数は施工誤差のある場合の一部の供試体を除き0.4¹⁾を満足した。また、軸力低下率は概ね10%に留まり、ボルト軸力は設計ボルト軸力程度を維持出来ると考えられる。

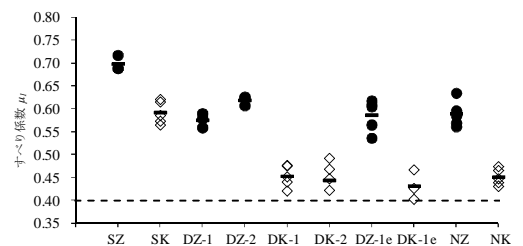


研究目的

- ① 施工段階ごとの継手性能を評価する
- ② 施工誤差がすべり挙動に与える影響を確認する

一面継手と二面継手のすべり係数

特殊ナットのみを締結した場合(特殊ナットの一面継手)の設計すべり係数は、接合面処理がいずれの場合(母板および連結板の接合面が無機ジンクリッチペイントの場合と母板の接合面がブラスト処理後のケレン、連結板の接合面が無機ジンクリッチペイントの場合)において0.4を満足した。2段締めボルトセットを締結した場合(2段締めボルトセットの二面継手)のすべり係数は、母板と連結板にずれがあり、かつ母板の接合面がブラスト処理後のケレン、連結板の接合面が無機ジンクリッチペイントの場合を除き、0.4を満足した。



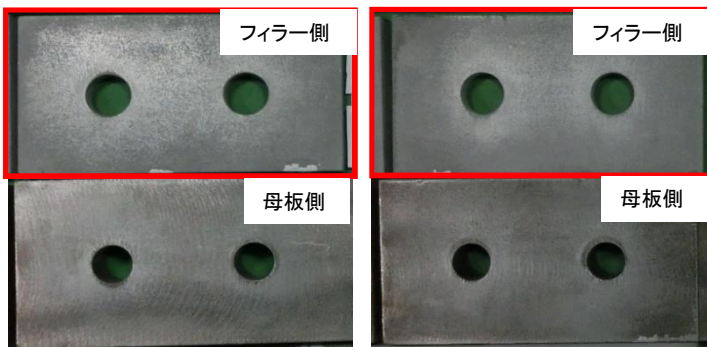
※供試体名の凡例
DZ-1e

継手構造
S: 特殊ナットの一面継手
D: 特殊ナットの二面継手
N: 通常ナットの二面継手

接合面処理
Z: ジンクリッチペイント
K: ケレン

特殊ナットの取り外しおよびずれ
1: 特殊ナットの取り外しあり
2: 特殊ナットの取り外しなし
1e: 特殊ナットの取り外しありかつずれあり

施工誤差の影響

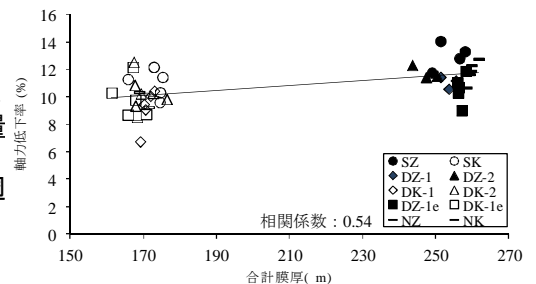


左図に2段締めボルトセットの二面継手において、施工誤差(母板と連結板のずれ)がある場合とない場合の供試体のフィラーと母板の接合面の状況をそれぞれ示す。左図より、母板と連結板のずれの無い場合に比べてずれがある場合の方が、フィラー側の接合面においてすべり痕がフィラーの大部分の範囲に広がることを確認でき、すべり痕が通常とは異なる不規則な形状になった。このことが、母板と連結板のずれの有る場合に接触圧が偏在し、それによりすべり係数がばらついたと考えられる。

ボルト軸力の低下

右図に合計膜厚と軸力低下率の関係を示す。軸力低下率は右下の式で算出した。ここで、軸力低下率とは、導入時軸力に対するボルト軸力の減少量の割合である。ボルト軸力の測定は、ボルト軸部のひずみ値がピークを迎えた時点を始点とし、その1, 3, 6, 12, 24, 36, 48, 60, 72時間後、1, 2, 3週間後、4週間後のそれぞれを計測タイミングとした。また、それ以降は1週間ごとに計測を行った。

右図から軸力低下率は、約8%~12%の範囲であった。母板および連結板の両方が無機ジンクリッチペイントを塗布する場合(SZ, DZ-1, DZ-2, DZ-1e, NZ)の方が連結板のみに無機ジンクリッチペイント塗布する場合(SK, DK-1, DK-2, DK-1e, NK)より軸力低下率は大きくなる傾向にあるが、約10%の低下率に留まっていた。



$$T(\%) = \left(1 - \frac{N}{N_i}\right) \times 100$$

ここで、軸力低下率とは、導入時軸力に対するボルト軸力の減少量の割合である。ここに、T: 軸力低下率(%), N_i : 締付時軸力, N_m : 測定時の軸力

参考文献

- 1) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説 I 共通編, II 鋼橋編, 2002.3