

母材片側に突起を有する摩擦接合継手のすべり挙動に関する研究

Experimental Study on Slip Behavior of High Strength Bolted Frictional Joints with a One sided-projection on the Base Plate

大阪公立大学大学院

都市系専攻

橋梁工学研究室

本川 廉



接合面に無機ジンクリッチペイントを塗布した際に、突起がすべり挙動に及ぼす影響の解明

BACKGROUND

本研究で対象とする鋼・コンクリート合成床版橋では、コンクリートとの合成効果を高めるため、上フランジに突起を有する突起付きT形鋼を、ずれ止め兼主桁として採用しています。突起付きT形鋼の接合部では、密着性を確保するために、現状では突起を切削し平滑化しています。一方、施工工程の簡略化のために、**突起の切削が不要な継手形式**が望まれています(Fig.1)。接合面を粗面とした場合、突起がすべり係数に及ぼす影響は小さいと報告されています。しかし、防錆を考慮し接合面に無機ジンクリッチペイントを塗布した場合、**突起による接合面の接触圧力の増加による、すべり係数が低下**が懸念されます(Fig.2)。そこで本研究では、無機ジンクを塗布した際に、突起がすべり挙動に及ぼす影響を検討しました。

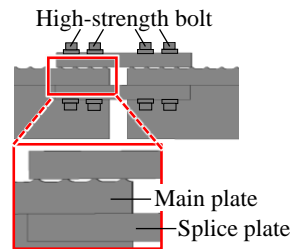


Fig.1

High Strength Bolted Frictional Joints with a One sided-projection on the Base Plate

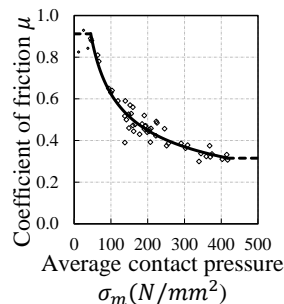


Fig.2

Relational expression of $\sigma_m - \mu$

KEYWORDS

- High-strength bolted frictional joints
- Inorganic zinc-rich paint
- Protuberance

RESULT

1. 母材片側に突起を有する摩擦接合継手のすべり試験

無機ジンクを塗布した突起を有するケース(P-75)は、他のケースと比較して、突起側の接合面(H)の、同じ荷重レベルに対する相対変位量が大きくなりました(Fig.5)。また載荷時のすべり線によりP-75のみ、Hが先行してすべる様子が、目視により確認できました(Picture.1)。以上よりP-75では、突起により高い σ_m が生じることで、Hの μ が低下し、**Hが先行してすべる**挙動を示したと考えられます。これにより、P-75はN-75と比較して、**すべり荷重が27%程度低下**しました。

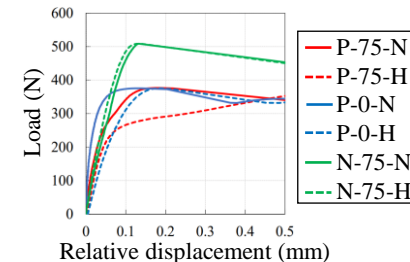
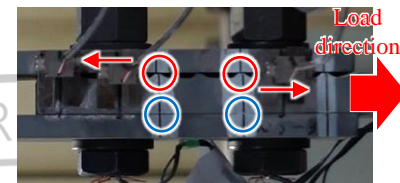


Fig.5 Relationship of Load and Relative displacement



Picture.1 The conditions of an experiment

2. 面圧依存の摩擦係数 μ を導入したFE解析

P-75は、突起により高い σ_m が生じることで、Hに生じる摩擦力が、突起が無い側の接合面(N)に生じる摩擦力よりも小さくなります。そのため、突起側の連結板の荷重分担率が、突起が無い側の連結板の荷重分担率よりも小さくなります。これにより、継手に曲げが生じ、**板厚方向に面外変形**が生じます。この面外変形により、Nに生じる σ_m が大きくなることで、**Nのすべりが誘発**されます。以上より、P-75はN-75と比較して、すべり荷重が27%程度低下したと考えられます。

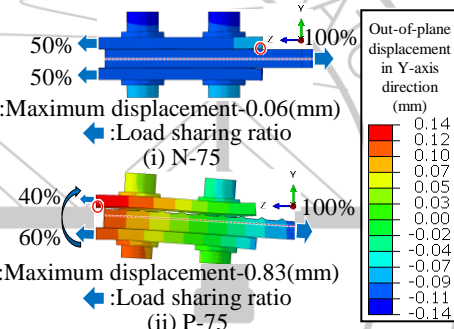


Fig.7 Deformation diagram

METHOD

1. 母材片側に突起を有する摩擦接合継手のすべり試験

パラメータを接合面処理(粗面および、無機ジンク)、突起の有無としたすべり試験を実施しました。

2. 面圧依存の摩擦係数 μ を導入したFE解析

無機ジンクを塗布した際のすべり挙動を解析的に検討しました。



Fig.3 Slip test

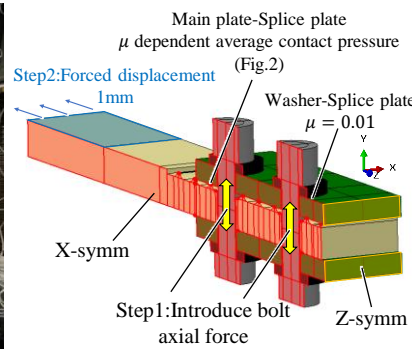


Fig.4 FE model

SUMMARY

- ◆ 突起により生じる高い平均接触圧に依存して、**突起側の接合面が先行してすべる**挙動を示しました。
- ◆ 突起を有することですべり荷重が27%程度低下しました。これは各接合面の摩擦力の差により生じる板厚方向の**面外変形**により、**突起が無い側の接合面のすべりが誘発**されたためと考えられます。

OSAKA METROPOLITAN UNIV.