



# 片面施工が可能なメカニカル支圧リベットボルトの荷重伝達メカニズムに関する基礎的研究

Fundamental Study on Load Transferring Mechanism of the Frictional Bearing Joint by Mechanical Bearing Blind Rivet Bolts

大阪市立大学大学院 都市系専攻  
橋梁工学研究室 中本 勇

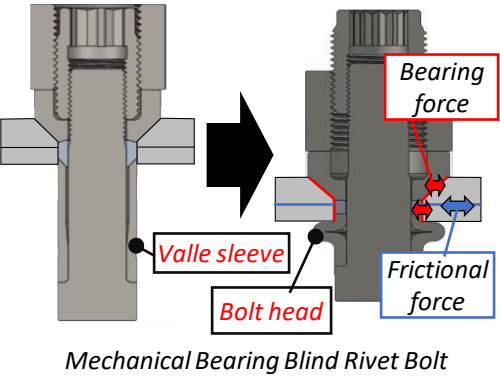


## 支圧力と摩擦力を向上させた、メカニカル支圧リベットボルトを開発する

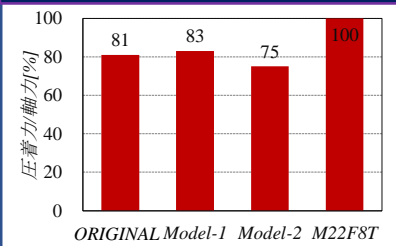
### Background and Purpose

一般に片面施工ボルトは、コアピンとバルブスリーブの二重構造となります。しかし、軸力はコアピンの軸径および等級に依存するため、**ボルト孔径に対して導入可能な軸力が小さくなります。**

本研究の対象とするメカニカル支圧リベットボルトは、バルブスリーブとボルト孔壁の接触による**支圧力**および締付けによる**摩擦力**により荷重を伝達します。本研究は、ボルト1本あたりに伝達する荷重を増加できるボルトの形状を提案します。



### Results and Consideration



軸力は接合面の接触力とテーパースリーブの反力に分配され、**軸力に対する接触力の割合は80%程度**になります。そのため、摩擦力は摩擦接合継手より小さくなります。

**荷重と相対変位の関係:** ORIGINALでは相対変位0.2mm到達前に荷重が増加せずに相対変位が増加しすべり荷重はM22F8Tより17%低下しました。一方、MODEL-1および2のすべり荷重はM22F8Tより10%程度大きくなりました。

**摩擦力と相対変位の関係:** 相対変位0.2mm到達前に接合面がすべり、摩擦力が増加せず相対変位が増加しました。

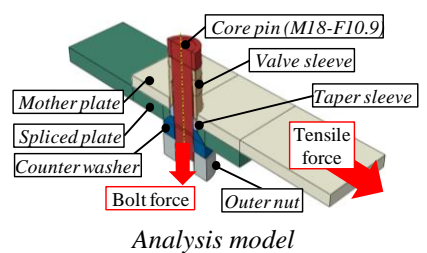
**支圧力と相対変位の関係:** MODEL-1および2では支圧力は相対変位の増加とともに大きくなり、すべり荷重時の支圧力はORIGINALの3倍程度となりました。

接合面ですべりが生じた後も支圧力は線形的に増加するため、改良モデルのすべり荷重はM22F8Tより大きくなったと考えられます。

### Research Method

解析により、軸力に対する接触力の割合および荷重伝達メカニズムを明確にします。

母板-連結板間の相対変位が0.2mmに到達した時の荷重(すべり荷重)により評価し、すべり荷重が高力ボルトを用いた解析モデルを越えることを目標としました。解析モデルは以下の通りです。

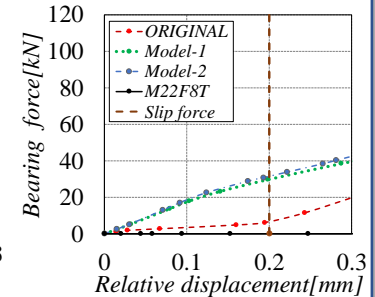
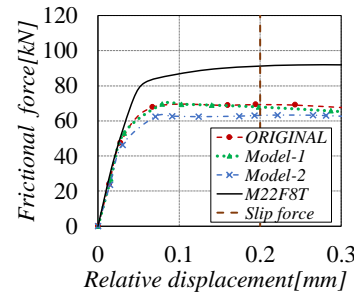
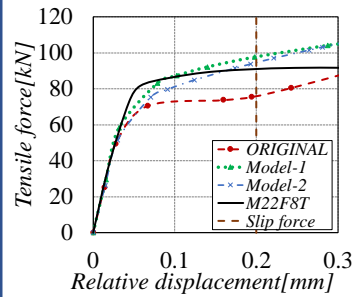
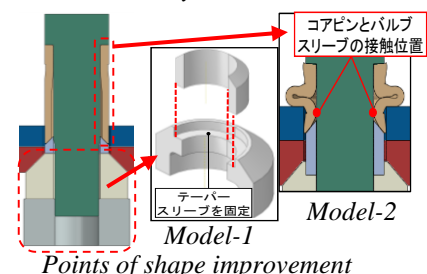


**ORIGINAL:** 形状改良前

**MODEL-1:** テーパースリーブをカウンターワッシャーにはめ込むことで**両者のすべりを抑制**し、バルブスリーブの支圧力を増加させます。

**MODEL-2:** バルブスリーブとコアピンを接触させ、**ボルトの支圧力の付与**を狙いました。

**M22F8T:** 比較対象の高力ボルト摩擦接合継手であり、メカニカル支圧リベットボルトと同じ締付け軸力を有しています。



### Summary

- ✓ 軸力は母板-連結板間の接触力とテーパースリーブの反力に分配されます
- ✓ テーパースリーブとカウンターワッシャーのすべりを抑制することで、すべり荷重時の支圧力を3倍程度増加させることができます。
- ✓ バルブスリーブとコアピンの接触による支圧力はすべり荷重の増加に影響しませんでした。