



# 腐食耐久性を向上させた新形状 高力ナットの開発

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 郎 宇

## 塗膜厚が薄くなりがちな従来形状ナットの角部形状の改善

鋼橋摩擦接合部の腐食は、ボルト頭部、ナットなどの突出箇所起因する塗膜厚不足や雨水滞留が原因です。ボルト締付け時にナットに作用する応力は、座金側ねじ部に集中し、余長側のナット外周では小さくなっています<sup>1)</sup>。本研究では、このような力学的特性に着目し、FEM解析により、締付け時にナットが破壊しない範囲で腐食耐久性を向上させた新形状のナットの開発を試みました。また、ボルトの製品引張試験、部材締付け試験、長期間リラクゼーション試験、すべり試験等によって、新形状ナットの力学的性能を確認しました。

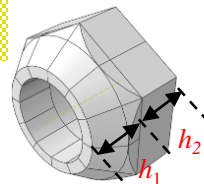


新形状ナット

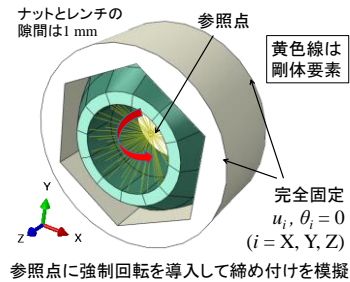
- 研究目的: ① 角部を落とすことによるナットの応力状態の変化の評価  
 ② 従来形状ナットの力学的な要求性能を確保しつつ、腐食耐久性を向上させるナットの新形状の開発

## FEM解析によるナット形状の決定

ナットの腐食耐久性は、応力が小さく、かつ、塗膜厚が薄くなりがちな角部の形状を変更することで改善されます。本解析では、角部を落とすことによるナットの応力状態の変化に着目し、呼び径がM22のナットの余長側の角部を落とす範囲  $h_1$  を決定しました。



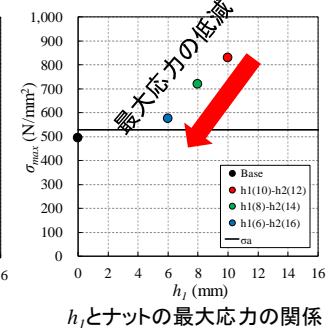
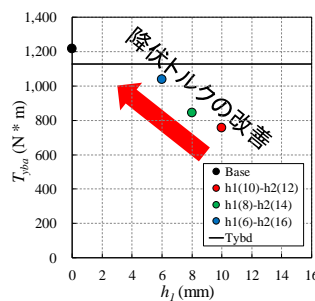
解析パラメータ



レンチでナット締付けの模擬

～成果～

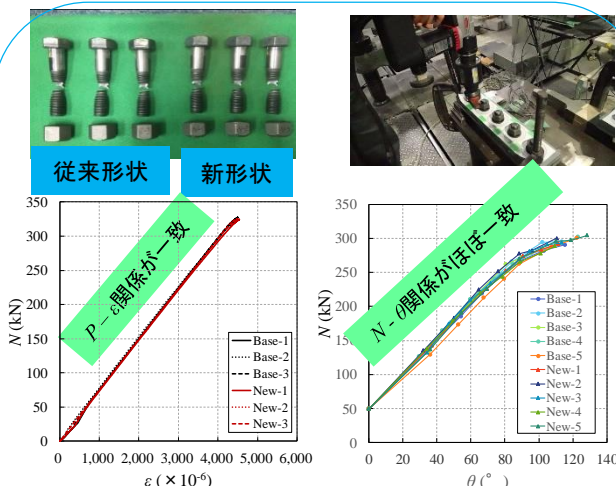
- 山形状にする非六角部の高さ  $h_1$  を6mmとすれば、締付けによる降伏範囲はわずかとなり、使用性・安全性に支障がないことがわかりました。
- 新形状ナットは従来形状に対して体積が7.3%、表面積が8.9%それぞれ低減し、材料コスト面でも合理化されます。



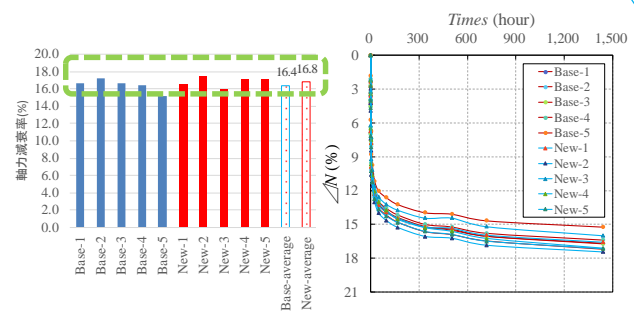
## 新形状ナットの性能確認試験

新形状ナットの力学性能と耐久性能を確認するために、新形状ナットを用いたボルトの軸引張試験、ナットの回転角試験、長期間リラクゼーション試験を実施しました。

～成果～



- 新形状ナットが従来形状と同じ力学的性能 ( $P - \epsilon$ ,  $N - \theta$  関係) を有することを実験的に確認しました。



- 2ヶ月経過後の軸力減衰率を比較すると、従来形状 (約16.4%) は新形状 (約16.8%) より約0.4% 小さくなりました。軸力減衰率の傾向は、ほぼ同様となりました。

### 参考文献

1. 脇山広三, 金 振鎬, 多田元英: 高力ボルトはめあい部での荷重分担および応力集中に関する解析的研究, 日本建築学会構造系論文集, No. 459, pp. 163-168, 1994.5.

Development of new shape high strength nut that corrosion durability has been improved