

# ねじ山数によるゆるみ止め性能の差

---

産業機械工学科4年

酒井・泉 研究室

指導教員 泉 聡志 助教授

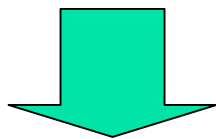
柴田 裕之



# 研究背景

---

経験的にねじ山のピッチ数が多い方がゆるみにくいとされている



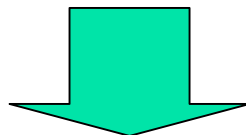
実際のゆるみ止め効果については分かっていない



# 研究目的

---

ねじ山のピッチ数4とピッチ数5のナットの  
ゆるみの進行を比較



ピッチ数とゆるみの進行の関係を評価する

# 研究内容

ナイロンナットのゆるみ止め効果を有限要素法を用いて評価

## 軸直角方向外力ゆるみ解析

完全座面すべり

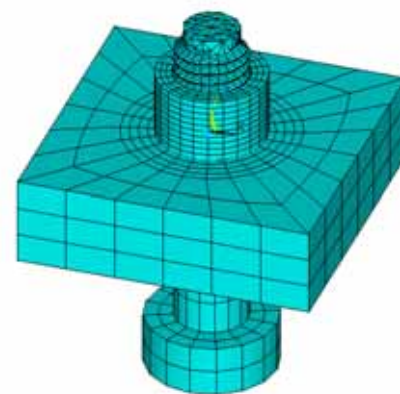
ナット(ピッチ数 4)

ナット(ピッチ数 5)

微小座面すべり

ナット(ピッチ数 4)

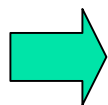
ナット(ピッチ数 5)



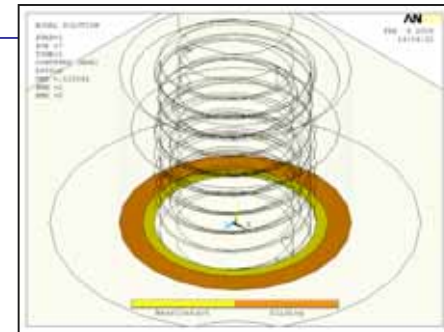
# 完全座面すべりと微小座面すべり

## 完全座面すべりによるゆるみ

- ・過大な外力によって座面で完全なすべり

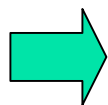


急速にゆるみと軸力低下が発生する

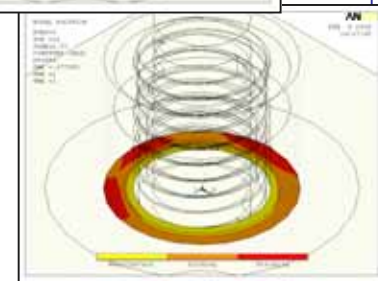
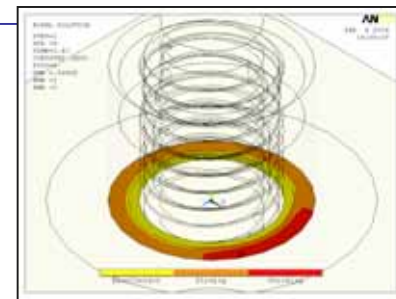


## 微小座面すべりによるゆるみ

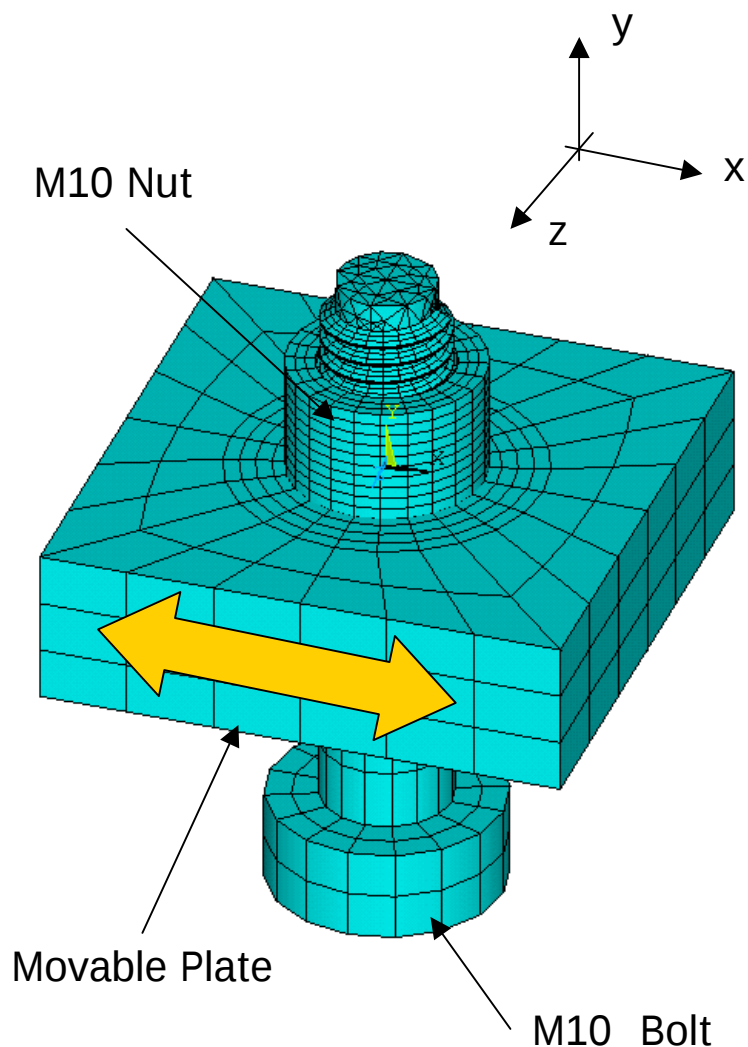
- ・座面で局所的なすべり
- ・外力の繰り返しによって固着部が移動



繰り返しの繰り返しによって微小なすべりが進行  
徐々にゆるみが進み、軸力が低下



# 解析方法



摩擦係数 0.115 、 ポアソン比 0.3

ヤング率 205GPa

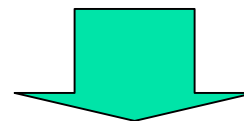
締結力 10kN

接触

- ・ボルト・ナットねじ山間
- ・ナット座面・可動板間

拘束

- ・ボルト頭部の外周を全自由度拘束
- ・可動板をy軸z軸方向拘束



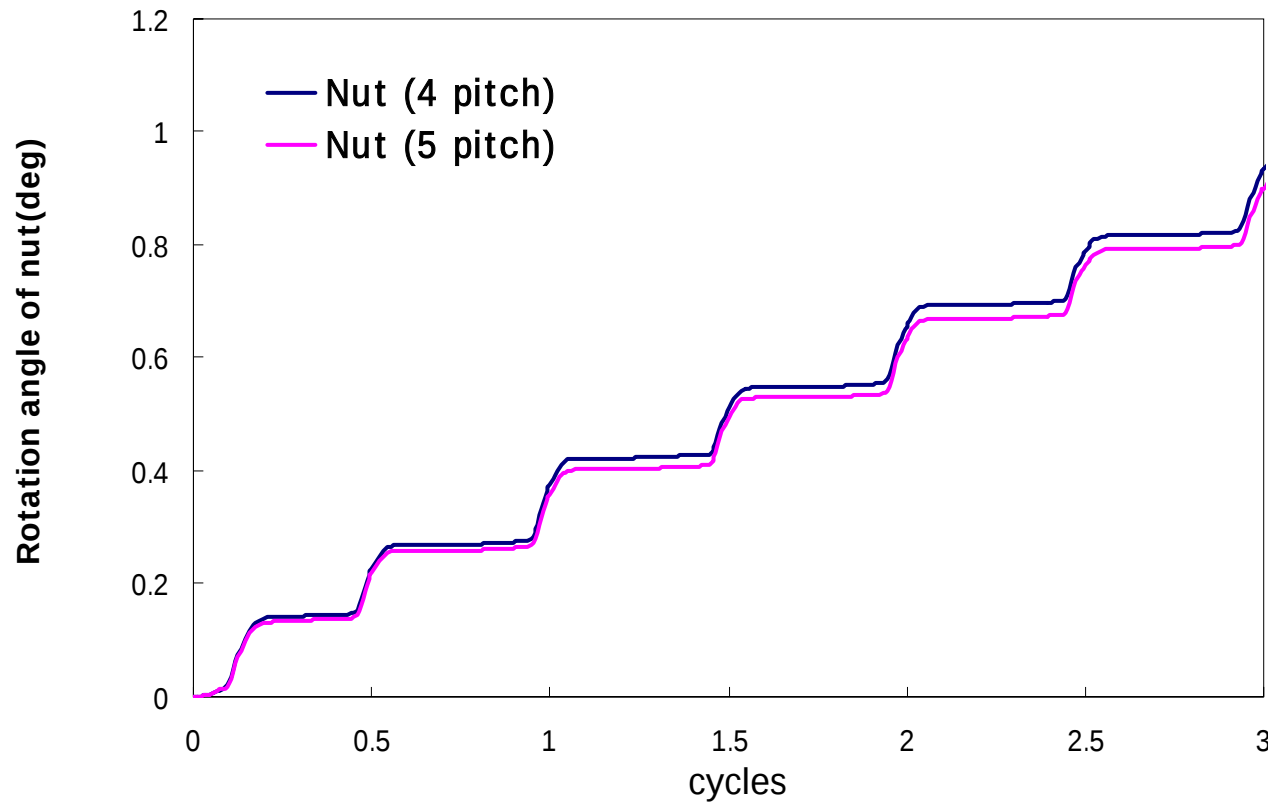
完全座面すべり

- ・可動板に対しx軸方向に $0 \rightarrow 0.3 \rightarrow 0 \rightarrow -0.3 \rightarrow 0$  (mm)の変位を与える。(3cycle)

微小座面すべり

- ・可動板に対しx軸方向に $\pm$ の力を交互に与える。力は300、500、600、900Nの4種。(20cycle)

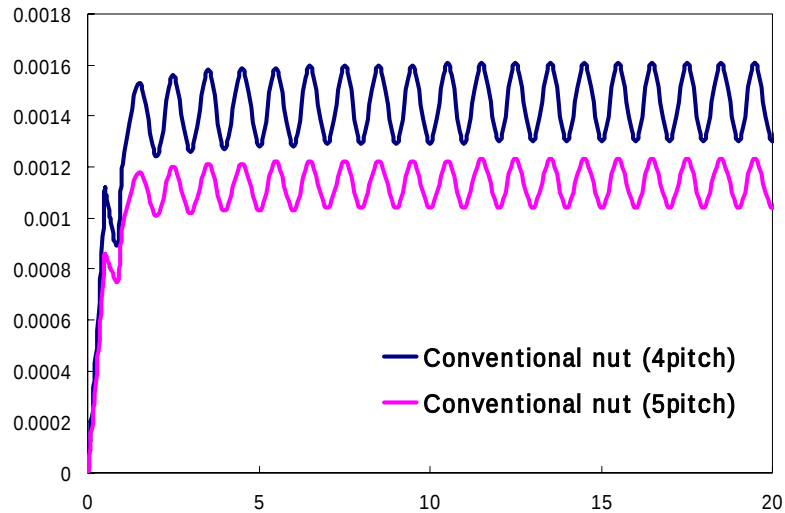
# 完全座面すべり解析結果



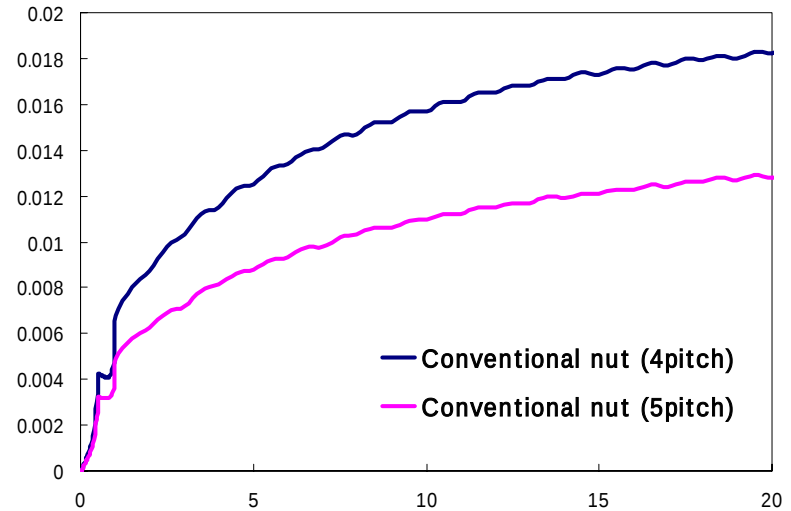
ピッチ数5の方がわずかにゆるみ進行が遅いがほとんど差はない。

# 微小座面すべり解析結果

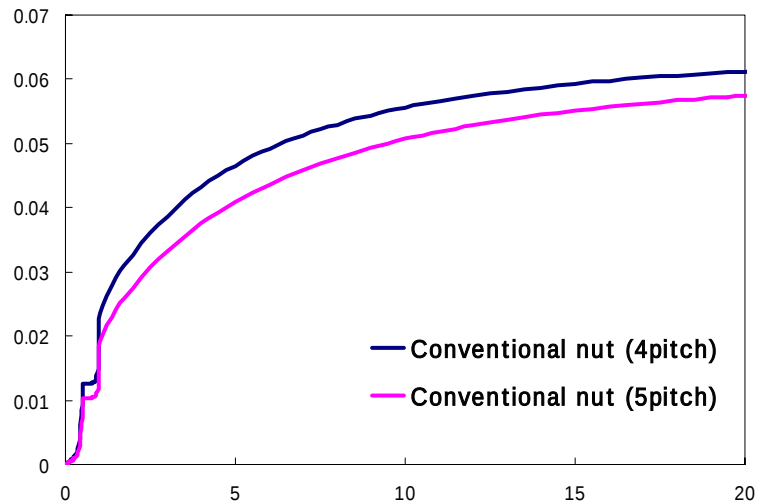
横軸はサイクル、縦軸はナットとボルトの相対回転角(deg)



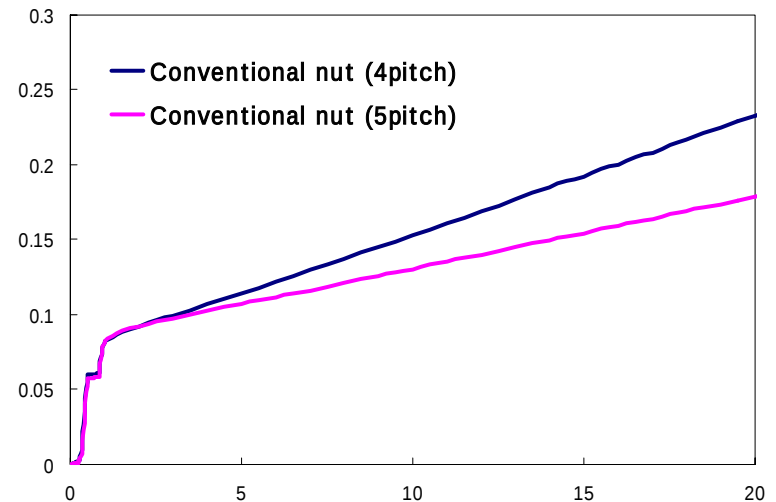
< 300N >



< 500N >

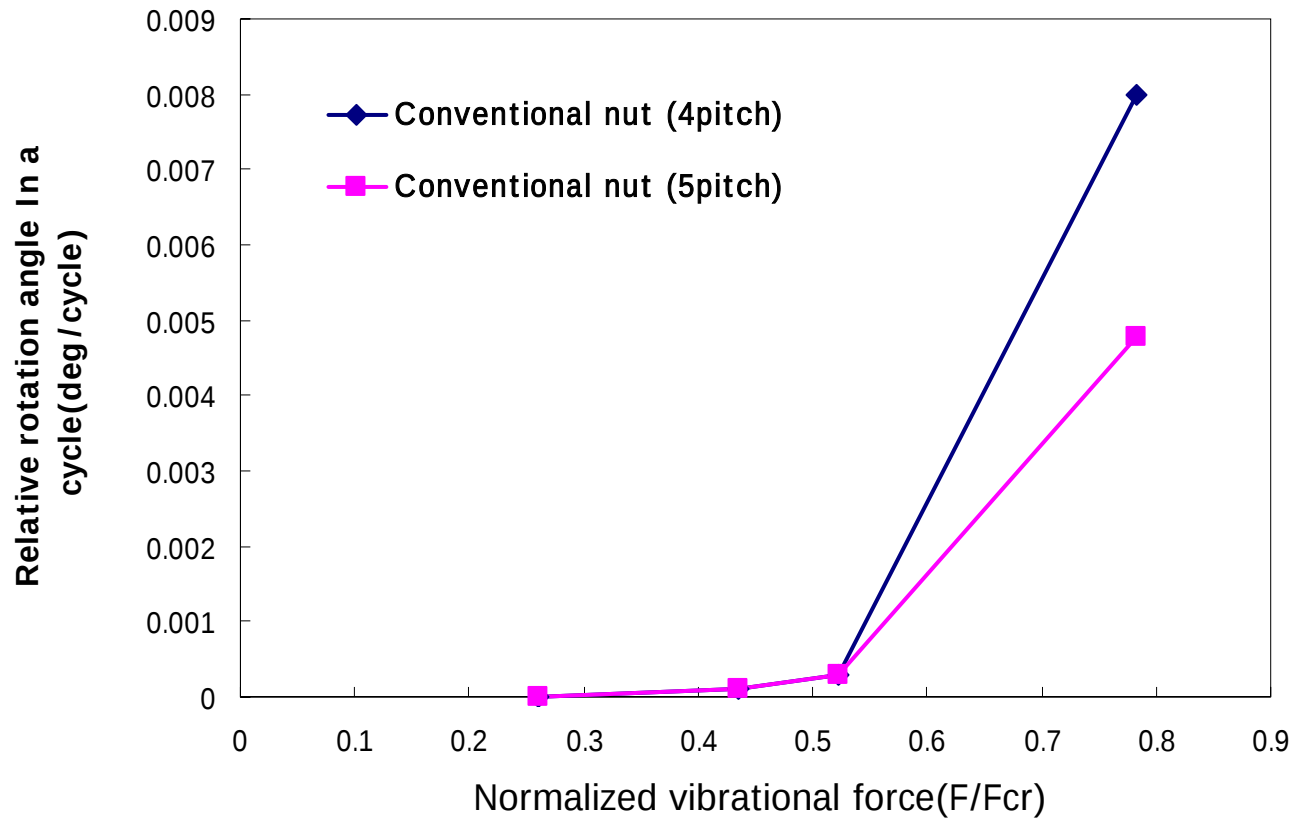


< 600N >



< 900N >

# 微小座面すべりによるゆるみ速度比較



ピッチ数5の方が若干ゆるみの進行が遅い

$F_{cr}$  : 摩擦すべり開始荷重 (締結力  $\times$  摩擦係数)



# 考察

---

完全座面すべりの場合、座面とねじ面で完全なすべりが発生するためピッチ数の差が影響せず、ゆるみの進行にほとんど違いが生じないと思われる。

微小座面すべりの場合、ピッチ数が多い方がねじ面での固着部が多くなり、その結果ゆるみに進行がわずかに遅れると考えられる。



## 結言

---

ピッチ数4と5のナットではピッチ数5の方が若干ゆるみの進行が遅くなるがあまり効果は期待できない。また完全座面すべりに対してはほとんど差がない。

