

課題番号 : F-18-KT-0069  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 接触面の形状計測 その2  
 Program Title(English) : Topography measurement of contacted surface, part 2  
 利用者名(日本語) : 河野大輔  
 Username(English) : D. Kono  
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto University  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、接触部剛性、3D 測定レーザー顕微鏡

### 1. 概要(Summary)

機械全体の剛性はボルト締結部などの接触部の剛性に大きく依存する。しかし、接触部の剛性が決まるメカニズムは未だ明らかになっていない。これは、接触面の变形状態の測定例が少なく、变形挙動が明らかでないためである。

そこで、接触部の剛性が決まるメカニズムを接触面の 3 次元での变形状態を測定することで明らかにする。測定結果に基づいて、単位見かけ接触面積あたりの接触剛性が大きくなり、かつ接触剛性の再現性が高い接触面の形状とその加工法を提案する。

粗い金属表面(鋼)と平坦で硬い透明体(ガラス)の接触面をモデル構築のための測定対象とする。金属と透明体の接触面における金属表面の 3 次元形状を、3D 測定レーザー顕微鏡を用いて、透明体を透過して測定する。本方法により、接触部に垂直荷重・接線荷重を加えたときの接触面の变形を調べる。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

3D 測定レーザー顕微鏡

#### 【実験方法】

厚さ約 0.2 mm のカバーガラスにフライス加工面を押し付け、3D 測定レーザー顕微鏡を用いて、ガラス越しに加工面の形状を測定した。押し付け荷重の変化によって、接触面の形状がどのように変化するかを知らべた。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

押し付け荷重を変化させた場合の表面形状と負荷除荷試験を行った場合の表面形状を Fig. 1 に示す。図から、塑性変形量が約 12  $\mu\text{m}$ 、弾性変形量が約 1~2  $\mu\text{m}$  であることが分かる。弾性変形量を推定できるかを検証

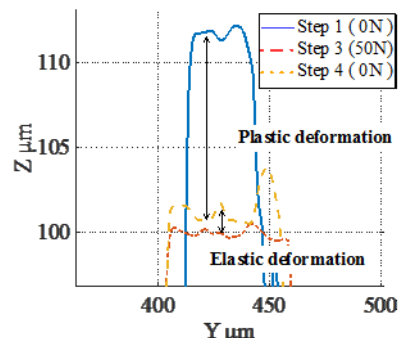
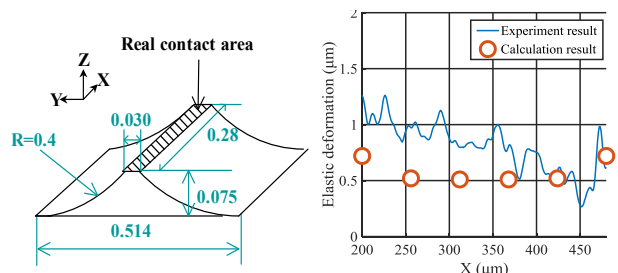


Fig. 1 Surface profile at various loads.



a) The shape of cusp model      b) Experimental result and calculation result (at  $Y = 920 \mu\text{m}$ )

Fig. 2 Surface topography in loading and unloading.

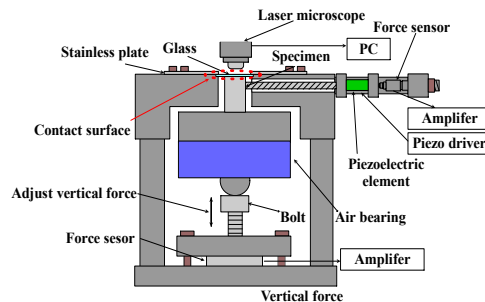


Fig. 3 Experimental setup for tangential loading.

するために、Fig. 2(a)に示す簡略化モデルを用いて、有限要素法による弾性変形量のシミュレーションを行った。その結果、Fig. 2(b)に示すように、測定結果と推定結果はおおよそ一致し、有限要素法を用いて接触面の剛性を推定できる可能性が示された。

また、次のステップとして、Fig. 3 のセットアップを用い

て、接触面の接線方向に荷重を加えた場合の変形を測定する。このために、ガラスに参照用のマーキングを施した。

#### 4. その他・特記事項 (Others)

特になし。

#### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

#### 6. 関連特許 (Patent)

なし。