

課題番号 : F-19-KT-0012  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 接触面の形状計測  
 Program Title(English) : Topography measurement of contacted surface  
 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、3次元形状測定、変形状態

### 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ではない。これは、接触面の変形状態の測定例が少なく、変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次元での変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、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変形を調べる。

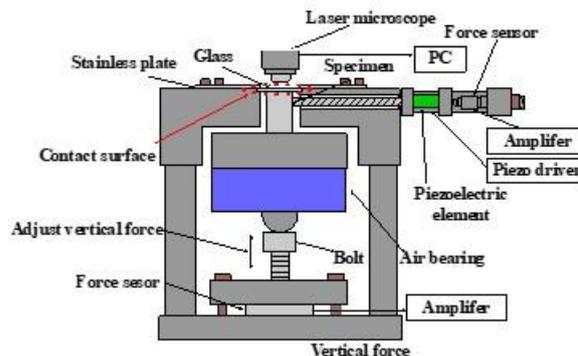


Fig. 1 Surface profile at various loads.

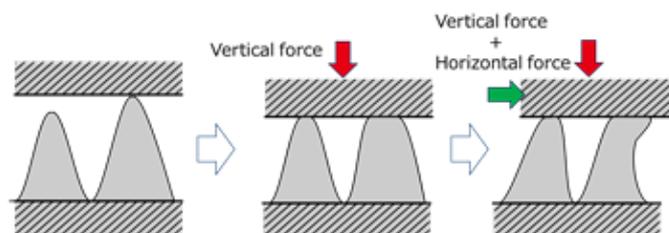


Fig.2 Assumed deformation.

### 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】

図1に示すセットアップにおいて、厚さ約 0.2mm 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。接触面の接線方向の荷重によって、接触面の形状がどのように変化するかを調べた。図2に示すように、真実接触部に変形が生じると想定している。

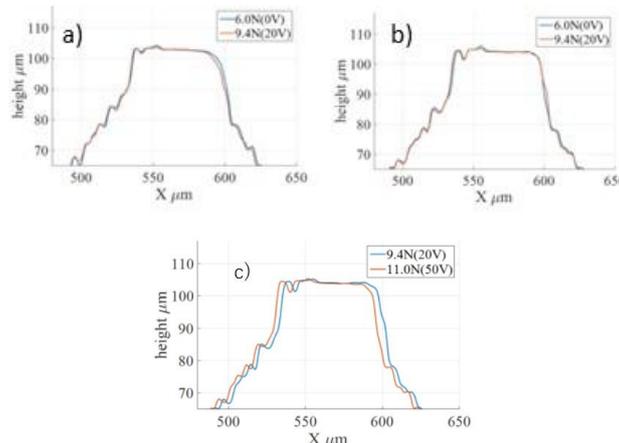


Fig.3 Surface topography in loading: (a) decreased real contact area, (b) increased real contact and (c) Slip.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

接線方向荷重を変化させた場合の表面形状の変化を図3に示す。接線方向荷重によって真実接触面積が減少した部分(図3(a))、逆に増加した部分(図3(b))、変化がなかった部分が見られた。真実接触面積に変化があった部分では、荷重を除荷すると面積の変化が元

戻った部分と戻らなかった部分が見られた。さらに荷重を増加させると、全体が滑る現象が見られた(図3(c))。

真実接触面積が増加した部分については、**Junction growth** を観察したものと考えられる。また、形状の復元の様子から、弾性変形と塑性変形が両方生じていることが分かった。

4. その他・特記事項 (Others) なし。

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

6. 関連特許 (Patent) なし。