

接触面近傍の変形を考慮した接触剛性モデルの提案

Proposal of contact stiffness model considering deformation near the contact surface.

締結面には無数の突起が存在し締結部の剛性（接触剛性）を推定するのは非常に困難である。接触剛性は接触面の突起の変形と接触面近傍のバルクの変形によって決まる。しかし、接触面近傍のバルクの変形を考慮した接触剛性モデルは提案されていない。本研究では接触面の突起の変形と接触面近傍のバルクの変形を考慮した接触剛性モデルを提案した。接触面の突起の変形と接触面近傍のバルクの変形を推定するには、真実接触面の分布を明らかにする必要がある。そこで、真実接触面の分布をコントロールする Cutter mark Cross (CMC) 法を提案した。CMC 法とは切削加工面に残るカスプを交差させて接触させることにより、カスプの交差点に真実接触面を集中させることで真実接触面の分布をコントロールする手法である。CMC 法を用いて真実接触面の分布をコントロールし、真実接触面の分布が接触剛性に与える影響を実験により検証した。その結果、真実接触面が均等分布していると研削仕上げ面と同程度の高い剛性が得られることが確認できた。また、CMC 法を用いて真実接触面の分布を均等化した接触面の接触剛性は提案した接触剛性モデルを用いて精度よく推定することができた。

Contact surfaces do not make contact perfectly because such surfaces have a lot of asperities. The real contact area is much smaller than the nominal contact area, and the real contact areas has a non-uniform distribution because of the waviness in the contact surface. The contact stiffness is influenced not only by the deformation of the asperities, but also by the distribution of the real contact areas. In this study, we proposed a new model to estimate the contact stiffness. To estimate the contact stiffness, controlling the distribution of real contact area is required. Then, we proposed a method for uniformly distributing the real contact areas easily, is proposed to improve the contact stiffness of a contact surface finished by cutting. The method is called the cutter mark cross (CMC) method. The allowable waviness in the CMC method is shown. In addition, the effect of the CMC method is investigated by experimentation. Contact stiffness is estimated more accurate by this model and CMC method.

