

研究課題 (テーマ)		ステッチング処理の導入によるきさげ加工面の広範囲測定の研究	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	知能ロボット工学科	准教授	伊東 聡
分担者			
研究結果の概要			
<p>工作機械のスライドや精密測定機の定盤は平坦度の向上を目的とし、「きさげ加工」と呼ばれる手仕上げ加工が施されている。きさげ加工はノミ状工具を用いて金属部品の凸部を手作業で削り落とすため、表面には深さ数μmの微細な窪みが形成される。この窪みが潤滑油を保持するポケットとなったり、面同士の吸着を防止したりするため、きさげ加工面は滑らかで誤差の少ない機械運動を実現できると言われている。しかしながら、きさげ加工面における表面微細形状の効果は経験やノウハウとして伝承されており、学術的に未解明な部分が多く存在する。本研究では、きさげ加工の創成メカニズムや摺動特性との関係を明らかにするために、きさげ加工面の表面形状の測定に取り組んできた。きさげ加工面は粗面であるため、一般的な光学式形状測定機では測定が困難であるため、本研究室では直角プリズムを用いたアブラムソン型斜入射干渉計によるきさげ加工面形状測定に取り組んできた。斜入射干渉計の測定範囲は十数 mm 四方であり、数十 mm 四方のきさげ加工面全体の測定には課題があった。</p> <p>本研究では複数の表面形状データを繋ぎ合わせるステッチング処理を導入し、斜入射干渉計の測定範囲拡大を試みた。干渉計による表面形状測定では、表面の相対的な高低さを計測するため、測定位置が変化すると形状データ高さ原点が異なる。また測定位置が変化により、光学系と測定対象とのアライメント変化が生じ、干渉計基準面である直角プリズム底面と測定面との間の傾斜に変化が生じる。本研究では測定データ間の高さと傾斜の不一致を補正するために、データム形状と重複した測定範囲を有する被接続形状データの重複部分における差分に対し、最小二乗法を基にしたアルゴリズムで補正関数を算出し、被接続形状データの補正を行った。補正された被接続形状データはデータム形状との間に不連続を生じることなく接続でき、直角プリズムの寸法以上に測定範囲を拡大可能であることが確認された。さらにステッチング処理を用いた測定範囲の拡大は平面上の 2 方向に対して適用可能であることが確認され、本研究で開発した手法は数十 mm 四方の領域を有するきさげ加工面に対しても適用可能である見込みを得ることができた。</p> <p>本研究の成果は学术界で高く評価され、2021 年度は学術講演会にて 3 件の招待講演を行い、2022 年度は 1 件の学術講演会における招待講演を予定している。</p>			
今後の展開			
<p>本研究では、ステッチング処理の導入によりきさげ加工面全体の表面形状測定を斜入射干渉計により高精度に測定できる見込みを得た。一方、手作業の工程が多く、大面積測定には測定の自動化が不可欠である。今後は干渉計に自動位置決め装置を導入し、測定の自動化と測定時間の短縮に取り組むとともに、様々なきさげ加工面形状を測定し、比較することできさげ加工の定量的な評価の確立と加工条件の最適化について検証を行う予定である。</p>			