

スプレーレス測定応用による 非接触 3D スキャナの高精度表面形状測定に関する研究

機械情報システム課 吉田 勉、金森直希 ものづくり研究開発センター 能登有里彩、宮田直幸

1. 緒言

本研究では、非接触 3D スキャナの測定精度などの特性を調べるとともに、スプレーレス測定方法の可能性について検討を行っている。本年度は、平板カムを対象に検討を行ったので、その詳細について述べる。

2. 実験方法

2.1 実験に使用した非接触 3D スキャナ

表 1 に示す非接触 3D スキャナを実験に用いた。

表 1 実験に用いた非接触 3D スキャナの概要

型式	株式会社小坂研究所製 VECTRON VMC6646M
測定レンジ	1750mm
レーザのライン幅	52mm~68mm
測定精度(2 σ)	0.07mm

2.2 試験体

測定対象には、直動型平板カムである。カム曲線の種類はサイクロイド曲線であり、角度 340-20°で Rmin、角度 160-200°で Rmax となる停留状態となる。Rmax は 50mm で固定であるが、Rmin は 22mm、35 mm の 2 種類のサイズのものを用意した。また、マシニングセンターで切削加工されたもの、切削加工後さらに焼入れ、研削加工されたものをそれぞれ用意した。

Rmin が 22 mm の場合に計算で得られた輪郭曲線、タイミング線図をそれぞれ図 1、図 2 に示す。また、圧力角 φ の変動について、計算式^{*1)}で得られた結果を図 3 に示す。直動型平板カムの圧力角（絶対値）は、カムに生じる摩擦力の低減のため 30 度を超えないよう設計する必要がある。Rmin22 mm の板カムは 30 度を若干上回っている。従って、実用上、表面勾配がこれ以上きついカムは現実にはないことになる。カム表面にはカム輪郭曲線に平行に周期的な加工条痕が認められた。各試験体のカム輪郭表面形状については、当センターの接触式三次元測定機（株ミットヨ製 型式 LEGEX574 以下 CMM と記す。）を用いて校正した。

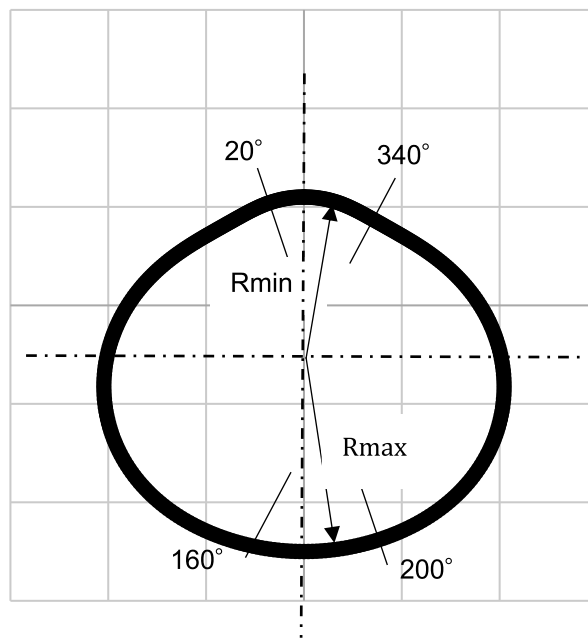


図 1 直動板カムの輪郭曲線

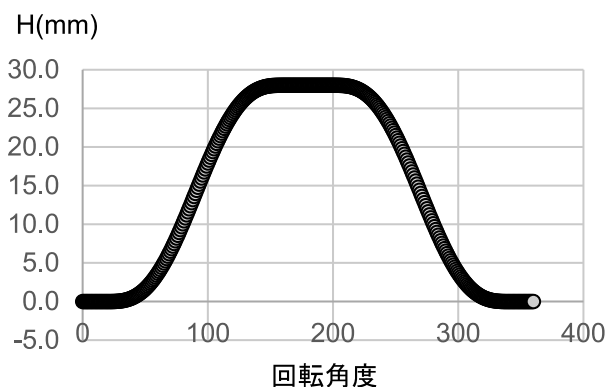


図 2 タイミング線図

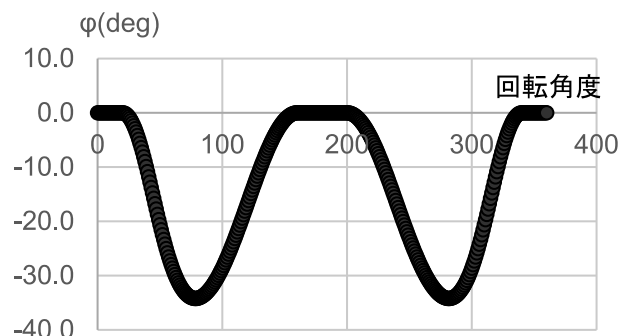


図 3 圧力角の変動

3. 測定方法

作成した専用ジグに試験体（平板カム）をイモネジで取付け固定した。また、繋ぎ用マーカークのナットを専用ジグにネジ込み取付けて測定実験を実施した。なお、測定実験実施前に予め試験体表面をエタノールで脱脂洗浄を行った。

4. 実験結果および考察

測定実験の結果得られた点群データを図4に示す。カム面データが欠落することなく、全ての試験体がスプレーレス測定できているのが確認された。

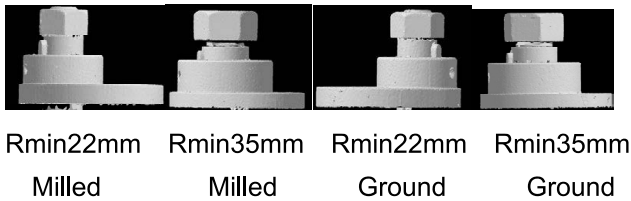


図4 点群データ測定結果

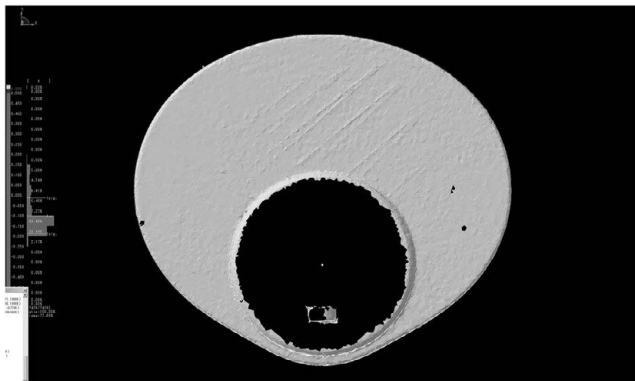


図5 CMM測定データと比較結果

CMM測定データと比較した結果の一例を図5に示す。測定誤差は、0.1mm程度と機器の仕様測定精度を勘案すると妥当な結果と言える。しかしながら、平板カムに要求される精度には全く及ばない、厳しい結果となった。

5. 結言

平板カムについて、異なる機種でスプレーレス測定を試みたところ、点群データの取得は全て可能であった。測定誤差は0.1mm程度と測定機器の仕様上のスペックを反映する結果であった。しかしながら、平板カムの表面形状評価に要求される精度は最低0.01mm以下であることを考慮すると、実用面で全く及ばない厳しい結果しか得られないことが再確認された。

今後は、当所所有の適切な機器を用いてカム形状スプレーレス測定実験を実施する予定である。

参考文献

「機械部品の計算機援用設計・加工システムに関する研究」山縣敬一、1982 大阪大学博士論文

キーワード：非接触3Dスキャナ、高精度測定、スプレーレス測定、金属光沢面

Study about High Quality Surface Shape Measurements with Non-Contacting 3D-Scanner without using spray treatment

Mechanics and Electronics Research Institute: Tsutomu YOSHIDA, Naoki KANAMORI,
Monozukuri Research and Development Center: Arisa NOTO, Naoyuki MIYATA

Surface measurements of glossy steel surfaces with Non-Contacting 3D-scanner have been considered to be ultimately difficult to be operated. The new 3D-scanners that have the efficacy to measure glossy surface shape, named 'non-spraying measuring method', however, have been burgeoning these years. In this research, the adaptation of the method have been delved into concerning about the precisely milled or ground surfaces of products of steel material.