

ダイヤモンドホイールのツルージング比

精密加工研究室

丹下真一

1. 緒言

硬脆材料の加工にはダイヤモンドホイールが使われるが、能率良く高精度にツルージングすることは困難である。ツルージング能率はツルージング比で表されるので、高能率なツルージングを行うためには、ツルージング条件とツルージング比の関係を知る必要がある。また、ツルージング精度については、シミュレーションにより予測する方法を開発したが¹⁾、定量的に予測するためには正確なツルージング比が必要である。

そこで、本研究は、ツルージング条件がツルージング比に及ぼす影響を調べて、ツルージング比に関するデータを整備することを目的とする。

2. ツルージング比とは

ツルージング比は式(1)で表される。

$$a = \frac{Rd_w}{rd_t} \quad (1)$$

ここで、 d_w ：ダイヤモンドホイールの消耗深さ

d_t ：ツルアの消耗深さ

R ：ダイヤモンドホイールの半径

r ：ツルアの半径

3. ツルージング比に関する実験

3.1 実験方法

ロータリーツールでダイヤモンドホイール(SD1200L)を種々のツルージング条件でトラバースツルージングし、ダイヤモンドホイールとツルアの消耗深さ d_w, d_t を測定した。これから、式(1)によりツルージング比を求めた。

3.2 実験結果および考察

図1に、ツルージング条件とツルージング比の関係を示す。

これから、送り速度と切込み深さを大きく、ツルア粒度を細かくするとツルージング比が大きくなる事がわかる。ツルア回転数はツルージング比に対する影響は小さい。

4. 砥石作業面形状に関する実験

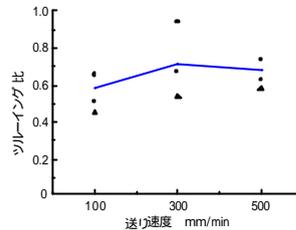
4.1 実験方法

はじめに、ダイヤモンドホイールの作業面に $15 \mu\text{m}$ の傾斜をつけておく。次に、切込み深さ $1 \mu\text{m}$ で 10 パスツルージングすることに作業面形状を測定し、作業面形状が変化していく様子を調べる。一方、3 章で求めたツルージング比を用いて、シミュレーションにより作業面形状を求め、実験で求めた作業面形状と比較した。

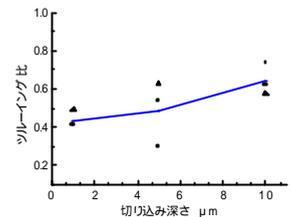
4.2 実験結果および考察

図2に実験とシミュレーションにより得られた10パスごとの作業面形状を示す。両者の形状がほぼ一致しており、正確なツルージング比を使用すれば、ツルージングしたときの作業面形状をシミュレーションにより予測できることがわかった。

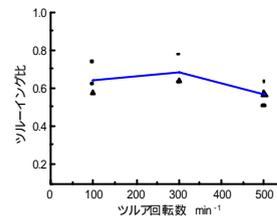
(A) 送り速度の影響



(B) 切り込み深みの影響



(C) 回転数の影響



(D) 粒度の影響

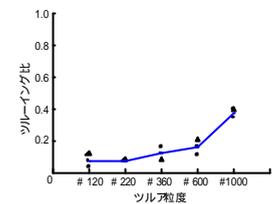


図1 ツルージング条件とツルージング比の関係

(A) 実験

(B) シミュレーション

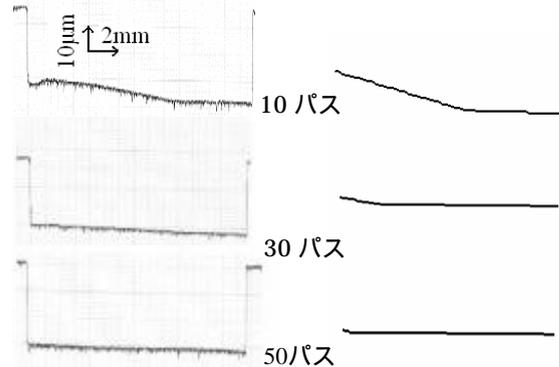


図2 実験とシミュレーションの作業面形状

5. 結言

ツルージング条件がダイヤモンドホイールのツルージング比に及ぼす影響を調べ、この値を用いて砥石作業面形状をシミュレーションで予測した結果、次の点が明らかになった。

- (1) 送り速度と切込み深さを大きく、ツルア粒度を細かくするとツルージング比が良くなる。
- (2) 実験で求めた作業面形状とシミュレーションで求めた作業面形状はほぼ一致する。

6. 参考文献

- 1) 松井敏, 他: 斜行ツルージングによるダイヤモンドホイール作業面精度の改善, 砥粒加工学会誌, 50, 4(2006)217