

# 基礎加工学

## 特殊加工 I



鈴木 孝明

087-864-2343 (大学居室)  
087-887-1873 (FROM香川)  
suzuki@eng.kagawa-u.ac.jp  
http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~suzuki/



8

## 砥石の運動軌跡



交差角 $2\theta$ の求め方

$$v_d / v_p = \tan\theta$$

回転の周速度:  $v_p$ 、

軸方向の速度:  $v_d$ 、

$2\theta$ が

\_\_\_\_\_の場合

砥石の自生作用がよく行われ、加工能率がよい。

\_\_\_\_\_程度の場合

精度がよくなる。



14

## 超仕上げの仕上機構



図 10.7 工作物と砥石の接触状態

図 10.8 超仕上げの時間にもなる諸量の変化  
(田中、矢野: 精密機械, 29 (3): 232, 1963)

初期: 工作物表面が粗いうちは、\_\_\_\_\_が狭いので、そこでの面圧が高く、したがって能率よく削られる。

末期: 表面が次第に平滑になると接触面積がふえ、面圧が減り、砥石も目つぶれや目づまりをおこして、あまり削れなくなる。このような状態では微細な塑性流動による\_\_\_\_\_が主になって、鏡面に近づく。

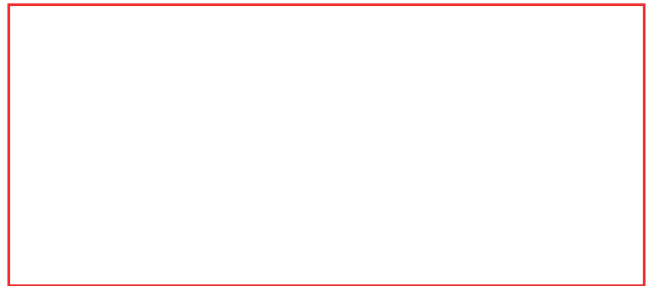


18

## ラップ盤



ハンドラッピングは能率が悪く、熟練を要するので、ごく高い精度を要するものや単品加工以外にはラップ盤を使うことが多い。



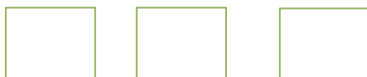
\_\_\_\_\_の減耗を平均化させるために

ラップに対する工作物の\_\_\_\_\_にする



20

## 粒の衝突による除去加工



21

## ピーニング効果



粒の衝突による塑性変形が多数発生すると、材料表面は薄くなって横に延ばされようとする。

これが薄い板の片面でおこると、板はそり返るが、板が厚い場合や、両面にこの加工を行った場合には、そり返りはおこりえない。



24

### 噴射加工



多数の粒を衝突させる加工法



#### (1) 液体ホーニング

微細な砥粒を水に混ぜ、その水を高速で吹き付ける方法。  
噴射加工で良い仕上面を得るには小さい粒を使う必要があるが、小さい粒に加工に十分な運動エネルギー、したがって速度を与えることは空気中ではむずかしい。そこで、砥粒を混ぜた水をガンを使って、圧縮空気(0.6MPa程度)で霧吹き原理で噴射する。熱処理後の部品の表面仕上げなど、形状よりは表面状態の改善に使われる。

#### (2) サンドブラストとグリットブラスト

鑄物の砂落としや熱処理後の酸化膜の除去に使われる方法。  
古くは川砂を圧縮空気とともに吹き付けるサンドブラストが使われたが、現在は金属の小片(グリット)を遠心方式投射機で投射するグリットブラストに変わった。グリットにはチルド鑄鉄や鋼の破片が使われる。なるべく角のあるものが除去効率がよい。



25

### 噴射加工( )



小さい鋼球やカットワイヤを投射して、主としてピーニング効果をねらうもので、バネなどの疲労強度の向上に著しく有効。



26

### 研磨布紙



布や紙の上に砥粒を塗布した研磨布や研磨紙は手作業による仕上加工に古くから使われてきた



#### 近年の進歩

- ① 塗布用接着剤の進歩による砥粒保持力の増加
- ② 塗布厚さの均一性改善による加工精度の向上
- ③ 塗布時に静電圧(40-50kV)を加え、各砥粒の長軸を垂直にし、鋭角を上にして配列させることによる切れ味の向上
- ④ エンドレスの研磨ベルトを利用するベルト研削盤の進歩



27

### ベルト研磨



高速( )で回転走行する研磨ベルトに工作物を接触させて研削する加工法



#### 研削に比べて下記の特徴をもつ

- ① 砥粒が弾性的に保持されているので、平滑な仕上面が得やすい。その反面、寸法精度がだしにくく、角がだれやすい。
- ② ベルトの周長が長いので、長時間ドレッシングせずに使える。
- ③ 幅の広いベルトを使うと加工幅も広げられ、加工能率が高い。
- ④ 砥石より切れ味がよい。また目づまりをおこしにくい。
- ⑤ 砥石のような破壊の危険がない。

28

### ベルト研磨の種類



加工を行う部分でのベルトの支持方式により大別



**プラテン方式**  
ベルトがプラテンとよばれる平らな板で支えられるので、平面仕上げを能率よく行うことができる。ただし、ベルトがプラテンとも摩擦するので、ベルト速度をあまり上げられない。  
**コンタクトホイール方式**  
適度の弾性をもつゴム製のローラーで押し付けるもので、ゴムの弾性のために、平面はもちろん、複雑な形の2次元や3次元の曲面も平滑化できる。  
**フリーベルト方式**  
背面を支持されていないベルトに工作物を押し付けるもので、曲面に対する自由度は大きい、精度は出しにくい。

ベルト研削は、圧延した金属板、洋食器、建築用金物などの( )、プレス・鍛造・溶接などで生じた( )などのほか、( )の複雑な曲面の仕上げにも使われる。



30

### 今日の自宅復習のポイント



1. 平面をラップするためのラップ定盤を高い平面度に仕上げる方法として3個のラップ定盤を交互にすり合わせる「3面すり合わせ法」という簡単で高精度が得られる方法が古くからある。これは母性原則によらないで高精度が得られる数少ない例の1つである。この方法の原理を考えよ。またこの方法で作られる平面の精度の限界は何で決まるかを考えよ。
2. 微小な粒を空気中で高速運動させるのは困難である。なぜか。
3. 噴射加工でなるべく能率を上げる(除去量をふやす)ためには衝突させる粒にどのようなことが要求されるか、列挙せよ。

