

# HONING STONE

## ホーニング砥石





## ホーニング加工とは

ホーニング加工とはホーン仕上げとも言います。ラップ仕上げ、超仕上げなどと共に表面仕上げ方法の一種で、その中でも円筒内面を加工する方法として発展してきました。その加工は、円柱状のホーンと呼ぶ工具に砥石を付け、ワーク円筒内部に砥石を適当な圧力で押し付けて回転運動と往復運動を与え、研削液を注ぎながら表面仕上げを行う方法です。

## ホーニング加工の用途

エンジン、油圧、空圧等のシリンダー内面やドラムブレーキの内面用です。主に円筒材の内面仕上げ、継ぎ手、摺動面などの精密加工に使用します。またディスクブレーキの側面やシャフトの外周面を丸砥石ではなく、角砥石を機械に付けて加工する事もホーニング加工と呼びます。

## ホーニング加工の特長

- ① ホーニング加工の回転、往復運動により生じる交差状のクロスハッチ模様が、製品使用時の油溜まりとなり、潤滑性、摺動性を良くします。
- ② 内面研磨等の加工法に比べて研削能力が遥かに高く能率的です。
- ③ 小径長尺であっても加工できます。
- ④ 高精度な加工でも簡単な機械構造で表面精度、加工寸法精度(円筒度、真円度)が高く管理しやすい加工方法です。
- ⑤ 表面精度の高い仕上がり面は、加工変質層、熱変質層が少なく、耐摩耗性に優れています。

## ホーニング砥石の選定

ワークの材質、仕様並びに加工条件により選択します。

- |       |   |               |
|-------|---|---------------|
| ① 砥粒  | WA、C、GC、SD、CBN  |               |
| ② 粒度  | 一般砥粒 (WA,C,GC)  | # 60～ # 6000  |
|       | 超砥粒 (SD,CBN)  | # 60～ # 10000 |
| ③ 結合度 | G～K   |               |
| ④ 結合剤 | ビトリファイド、レジノイド、メタル (SD、CBN砥粒)  |               |
| ⑤ 処理  | 一般砥粒のビトリファイドボンド砥石に適応します。<br>砥石結合度を下げ、切れ味を良くし、加工時の欠け、折れに対する強度を処理によって補強します。 |               |

### 硫黄 (S) 処理

硫黄処理は、研削能率の低下が殆どなく、耐久性が良くなります。

### ベーク (B) 処理

砥石を樹脂コーティングする事により、耐久性を良くし、目こぼれ対策としても用いられます。



## ホーニングの加工に必要な知識 (略図参照)

### 砥石速度

砥石速度V(加工速度)は、往復速度Vs(ストローク速度)と回転速度VR(周速度)の合成速度からなります。

$$\text{砥石速度 } V \text{ (m/min)} = \sqrt{[\text{往復速度 } V_s^2] + [\text{回転速度 } V_R^2]}$$

一般砥粒を用いた砥石は、10~40m/min 超砥粒(SD,CBN)を用いた砥石は30~70m/minが一般的です。

### 砥石移動量

一般的な円筒内面の貫通加工時の砥石移動量(ストローク S)は、オーバートラベル(オーバーラン t)を砥石長さの1/3程度、ワーク両端で行う事が一般的です。

$$\text{ストローク } S = [\text{工作物長さ } L] + [2 \times \text{オーバーラン } t] - [\text{砥石長さ } l]$$

### 交差角度

交差角度 $2\alpha$ (クロスハッチ)はシリンダー摺動面の油溜まりに必要で、45~60度が一般的です。

$$\text{交差角度 } (2\alpha) = 2 \tan^{-1} \times [\text{往復速度 } V_s] / [\text{回転速度 } V_R]$$

### 加工圧力

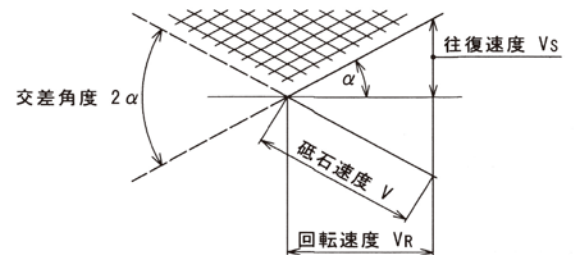
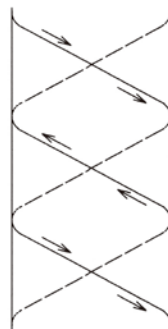
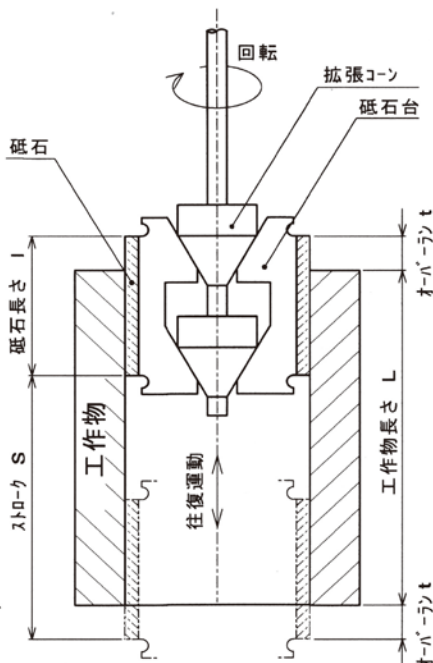
加工圧力は切り込み圧力の事で、油圧拡張方式の場合では、砥石の張り出し圧力の事を言います。

一般的な加工圧力

一般砥粒を用いた砥石 : 0.3~0.6Mpa

超砥粒を用いた砥石 : 0.8~1.5Mpa

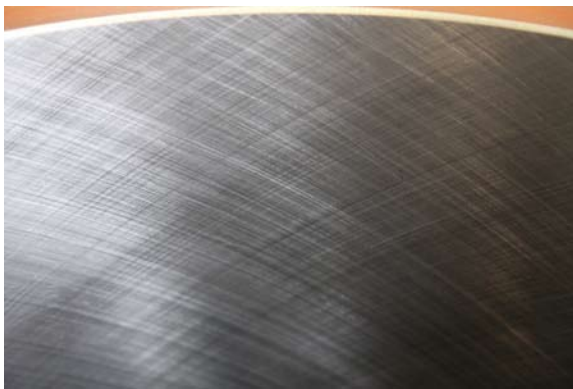
$$\text{砥石表面に掛かる面圧力} = \frac{[\text{ゲージ圧力}] \times [\text{圧力シリンダー受圧面積}] \times [\text{機械効率}]}{[\text{砥石総表面積}] \times \tan[\text{方向角度}]}$$



砥石速度と交差角度



## 加工風景



## ホーニング砥石のトラブルと対策

トラブルの種類と対策	粒度を小さくする	粒度を大きくする	結合度を上げる(集中度)	結合度を下げる(集中度)	砥石組織を粗にする	砥石組織を密にする	切り込み圧を上げる	切り込み圧を下げる	回転速度を上げる	回転速度を下げる	往復速度を上げる	往復速度を下げる	研削液を交換する
砥石の寿命が短い		●	●		●			●	●			●	●
仕上面が粗すぎる	●		●			●		●	●			●	
仕上面が細かすぎる		●		●	●		●			●	●		●
引っ掻き傷がつく	●			●		●		●		●			●
仕上がり寸法がばらつく										●		●	●
真円度が悪い				●		●		●		●	●		●
加工能率が悪い		●		●	●		●			●	●		●

## 株式会社 大和製砥所

〒639-0245 奈良県香芝市畑5丁目1613番地

TEL (0745) 77-2955

FAX (0745) 78-0667

HP <http://www.yamatoseito.co.jp>

E-mail [yamato@yamatoseito.co.jp](mailto:yamato@yamatoseito.co.jp)