

難削材の精密研削加工における効率化*

飯村 崇**、熊谷 和彦***、玉川 公彦***

中居 聡***

研削加工において、より短時間で加工することを目的に次の内容について研究を行った。

- 1.成形研削盤における難削材（SKD11）加工の効率化
- 2.平面研削盤における難削材（超硬）加工の効率化

効率的な冷却と切粉の排出を目的としたスリット溝を有する新開発の砥石を使用した。従来砥石と加工比較を行ったところ、成形研削の場合、従来の4割の時間で加工出来た。また平面研削加工においても、従来砥石の3倍以上の切込量で加工が可能であり、これにより加工時間を従来の5割に短縮可能であることが判った。

キーワード：研削加工、SKD11、超硬合金、スリット

Improving the High Precision Grinding Technique for Hard Materials

IIMURA Takashi, KUMAGAI Kazuhiko, TAMAGAWA Kimihiko
and NAKAI Satoshi

For the purpose of shortening grinding time, We study the following themes.

- 1.To increase the efficiency of grinding for SKD11 with profile grinding machine.
- 2.To increase the efficiency of grinding for cemented carbide with surface grinding machine.

We use the new wheel which have slit for the purpose of cooling and discharging chip. We compared new wheel with normal wheel. In case of profile grinding, we can finish the grinding for 40% time as normal wheel. In case of surface grinding, the depth of grinding become three times as normal wheel and we can grind for 50% time.

Keywords: grinding, SKD11, cemented carbide, slit

1 緒 言

近年の金型業界は、グローバル化が益々進み、低コスト・短納期・高精度が要求され、対応できなければ生き残っていけない状況である。そこで、精度の基本である研削加工において、より短時間で加工することを目的に次の2つのテーマに取り組むことにした。

- 1) 成形研削盤における難削材（SKD11）の側面研削加工の効率化

プリハードン鋼（NAK55等）での側面研削に関しては、

一般砥石を用い側面にバックテーパを付ける方法によりほぼ加工出来ているが、難削材（HRC60程度）の場合、

①ワーク側面の平面度が出にくい

②角Rが大きくなる

等、加工時間が増加する問題がある。

- 2) 平面研削盤における難削材（超硬）の段付き平面研削加工の効率化

超硬の平面研削においてダイヤモンド粒の砥石を使用しているが、切込量を多くすると目詰まりを起こしやすい

* アドバンストO・R・T研修事業

** 電子機械部

*** (株)東北パワープロジェクト

く、効率化を妨げる問題がある。

この様な中で、砥石メーカーの片桐製作所からスリット溝を持つ新開発の高強度レジノイドボンドを採用した砥石が発売された。この砥石はスリット溝とチップポケットの大きさ等に特徴があり、効率的な冷却と切粉の排出により研削効率の向上が期待出来ると推測されることから、数種類の砥石を選定し、従来砥石と加工比較を行い、問題解決を目指した。



図1 平面研削用スリット溝入ホイール

2 実験方法

1) 成形研削における方法

- ・砥石：側面研削用VEホイールで粒度と砥石幅より4種選定
- ・加工形状：図2斜線部を加工

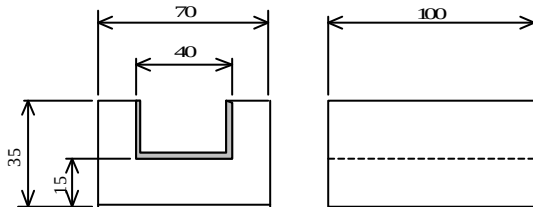


図2 成形研削試料

2) 平面研削における方法

- ・砥石：平面研削用VERホイールで荒取り用と仕上げ用を選定
- ・加工形状：図3斜線部を加工

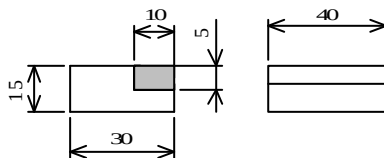


図3 平面研削試料

3 実験結果

1) 成形研削側面加工

- ・幅10mmで比較すると、粒径が#270まで細かくなると加工時間が伸び、効率が悪い。
- ・砥石幅が狭くなると、平面度も多少悪くなり、加工時間もかかる。

- ・ #170幅10mmの砥石がもっとも効果的である。

表1 成形研削結果表

砥石	側面平面度	コーナR	加工時間	備考
従来:チリット90 A60J幅10	12 μ m	0.3 mm	50 分	ドレス 20回
片桐CBN#140R幅10	4 μ m	0.16 mm	20 分	ドレス 1回
片桐CBN#170R幅10	3 μ m	0.12 mm	20 分	ドレス 1回
片桐CBN#270R幅10	4 μ m	0.08 mm	25 分	ドレス 1回
片桐CBN#170R幅5	5 μ m	0.12 mm	23 分	ドレス 1回

2) 平面研削加工(プランジカット)

- ・片桐の砥石は、切込量を大きく出来、加工時間短縮が出来た。

表2 平面研削結果表

砥石メーカー	従来(A社)	片桐製作所
荒取用	SDC-170	KDC-170
切込量(μ m)	5~10	30~40
仕上用	SDC-400	KDC-400
コーナR(mm)	0.5	0.3
面粗度	1.0 S	0.8 S
平面度(μ m)	1	1
加工時間	4分15秒	2分5秒
備考		

4 結 言

成形研削の側面加工の結果をみると、#170の砥石の時平面度が一番良く、加工時間も従来の4割の時間で加工出来た。今回、試料を完成まで行わなかったのが明確でないが、平面度2 μ m以下・コーナR0.1mm以下まで仕上げたとすると、もっと大きな効果が期待できる。また平面研削加工においても、従来砥石では切込量を大きくしようとすると、目詰まりを起こしてしまい出来なかったが、新しい砥石では3倍以上の切込量で加工が可能であり、これにより加工時間が5割で可能なことが判った。

以上の結果は、砥石に設けられたスリット溝による効率的な冷却の効果と、より大きなチップポケットによる切粉の排除及び見かけ有効砥粒高さの増大に起因していると考えられる。

今回実験では、成形研削盤の剛性が不足気味だったことと、砥石軸のガタや馬力が不足気味だったことから、側面の平面度を3 μ m以下に出来なかった。今後は砥石だけでなく、加工機の精度や加工条件等、研削加工全般を捕らえ、より高精度に、より速く研削出来るよう検討していく。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、砥石選定や加工条件に関する御協力をいただいた(株)片桐製作所 片桐 均氏に感謝いたします。