

研削仕上げ加工技術の開発（第2報）*

飯村 崇**、南幅 留男***、若槻 正明**

堀田 昌宏**

現在、機械加工業の海外シフトが進行し、国内で仕事を確保するためには「加工精度を高める」・「短納期化をはかる」・「複雑な加工をこなす」など、海外メーカーにはない独自の技術で、付加価値を高めることが必要となってきた。そこで、加工物の高付加価値化を計るため、金型材やその他の材種に対して鏡面を中心とした超精密研削加工技術の研究を行った。その結果、金型材における曲面の鏡面加工及び金型材以外の各種材料に対する鏡面研削加工が可能となった。
キーワード：鏡面加工、曲面、セラミックス、超硬合金、パーマロイ

Development of Finish Grinding Technology ()

IIMURA Takashi, MINAMIHABA Tomeo, WAKATUKI Masaaki

and HOTTA Masahiro

We must raise our standard of machining - for example to raise machining accuracy, to shorten machining period and to machine more complex shape, because the manufacturers of machining move to abroad now. So we study high precision grinding, especially to grind mirror surface toward some kinds of material. As a result of study, we can grind curved surface and some kinds of material to mirror surface.

Key words: mirror surface grinding, curved surface, ceramics, cemented carbides, permalloy

1 緒 言

現在、金型産業等機械加工業の海外シフトが進行し、国内で仕事を確保するためには「加工精度を高める」・「短納期化をはかる」・「複雑な加工をこなす」など、海外メーカーにはない独自の技術で、付加価値を高めることが必要となってきた。そこで当センターでも、H10年度に導入した、超精密成形研削盤を利用し金型材の鏡面加工及び、その他の材料に対する鏡面加工を中心とした精密研削加工実験を行い、研削加工による高付加価値化について検討を行っている。

この様な状況をうけ、今年度は金型材に対する曲面形状の鏡面加工技術と金型材以外の材料に対する鏡面加工技術の2点について検討を行った。

2 実験方法

2-1 金型材の鏡面加工

昨年度行った平面の鏡面加工を発展させ、曲面を鏡面に仕上げる方法について検討を行った。今回は基本的な曲面加工を検討するため、砥石を特定の形状に成形し、その形状を加工により転写する「総型研削」による曲面加工を行った。使用した機材を以下に示す。

使用砥石...WA#2000,GC#1000,#600

ドレッサ...NC 首振りドレッサ

(単石ダイヤモンド使用)

研削液...ケミカルソリューションタイプ(50倍)

被加工物...SKD11(DC53)

超砥粒は、平面加工に使用する場合、非常に有効な手段だが、砥石を曲面形状に成形しようとする際、単石ダイヤモンドドレッサ等では成形が困難であり特殊な装置を必要とするため、企業への普及が難しいと考えられる。そこで、今回の曲面形状に関しては一般砥石を使用することとした。また、研削液は、エマルジョン・ソリュブルタ

* 超精密加工機による加工技術開発(特定産業集積活性化関連機関支援強化事業研究開発事業)

** 電子機械部

*** 電子機械部(現在 金属材料部)

イブが細粒の砥石を使用した場合、液中の成分が熱により変質し、それが目詰まりの原因となることが昨年の成果からわかっている。そのため、ソリューションタイプを使用した。

2-2 金型材以外の材料の高精度加工

金型に使用されている材料以外にも機械部品などで精密研削加工を必要とする物が、数多く存在する。そこで、機械部品等に利用されている、セラミックスや超硬などの材料に対して鏡面を得るための加工実験を下記条件により行った。

被加工物...SiC、WC-Co、パーマロイ
 使用砥石...SD#1200
 ドレッサ...SUS304
 研削液...ケミカルソリューションタイプ(50倍)

3 結果及び考察

3-1 金型材の鏡面加工

表1は砥石の研削面をR200の曲面形状に成形し、総型研削加工による鏡面加工を行った際の表面粗さを示している。また、図1は加工サンプルで、表面を4種類の砥石で加工してある。(一つの溝を1種類の砥石で仕上げ加工してある)左からGC#600、GC#1000、WA#2000、WA#120で加工した結果で、左の二つに関しては鏡面が得られており、下に置いた新聞の文字が判別可能なほどきれいに映り込んでいるのがわかる。

表1. 鏡面加工結果(曲面)

砥石の種類	Ry(μm)	Ra(μm)
GC#600	0.183	0.029
GC#1000	0.150	0.019
WA#2000	1.388	0.193
WA#120(参考)	1.644	0.222



図1. サンプルワーク

1) GC#1000及び#600では、ほぼ鏡面を得ることが可能となった。ただし、加工中の加工動力や砥石軸の振動を観察すると、砥石に対する負荷が大きいことが読みとれるので、切り込みや左右送り速度をゆめにして、さらに加工テストを続ける予定である。

また、今回の結果では、いずれの場合も加工したワークの中心部分にわずかながら段差が発生した。これ

は、ダイヤモンドドレッサの摩耗に関連があると思われるが、量産加工に利用することを考えると大きな問題となるため、ドレッサ摩耗量と加工形状誤差の関連について今後検討を行う予定である。

2) WA#2000については、ポーラスタイプの砥石であったため、前後方向に送りを与えない総型研削では砥石の当たり方にばらつきが生じやすかったこと及び砥石摩耗の進行が起こりやすいことが、表面粗さの原因になってしまったものと考えられる。そのため、送りを遅くする、切り込み量を小さくする等の手段で、砥石の当たり方を変化させ、負荷を小さくする事により、良好な加工面が得られるものと推測される。こちらについても今後継続して検討していきたい。

3-2 金型材以外の材料の鏡面加工

表2は各種材料に対し、ダイヤモンド砥石の#1200を用いて鏡面加工を行った結果である。SiC、WC-Coについては、金型材の加工条件に近く、比較的容易に鏡面加工を行うことができた。パーマロイに関しては、材料が柔らかく、金型材等に比べて加工痕が残りやすいことから、左右・前後の送り速度を落とし、なるべく多くの砥粒が加工に関与するような条件で加工を行い、砥粒一つ一つの加工痕が大きく残らないようにすることで、良好な加工面を得ることが出来た。

表2. 鏡面加工結果

被削材の種類	表面粗さ	平面度	ワークサイズ
SiC	0.090		120
WC-Co	0.082	0.46	40x30
パーマロイ	0.088		7

4 結 言

今回の研究から以下のことが可能となった。

- 1) 粒度の細かいGC砥粒を使用し、曲面形状を鏡面加工することが可能となった。これにより、様々な形状の加工を行う際、手仕上げなどを大幅に簡略化でき、形状精度の向上及び加工時間の短縮が可能となる。
- 2) 超砥粒砥石を使用し、金型材以外のSiC、WC-Co、パーマロイについて、鏡面加工が可能となった。

曲面形状の鏡面加工については、今後企業に紹介して技術移転を行っていく予定である。

また、SiC、パーマロイの鏡面加工技術についてはそれぞれ(株)胆沢通信と(株)ミクニアデックに対して成果を紹介し、テスト用部品の加工に使用していただいた。今後も、鏡面加工可能な材料の種類を増やし、より多くの企業に鏡面加工技術を普及して行く予定である。

文 献

- 1) 横川和彦, 横川宗彦: 研削加工のすすめ方, 工業調査会
- 2) 小林輝夫: 研削作業の実技, 理工学社