

失敗例に学ぶ 能力開発セミナー「高速切削加工導入技術」

ポリテクカレッジ岡山 生産技術科 大村 勉
(岡山職業能力開発短期大学校)

1. はじめに

プリハードン鋼のような調質材，焼入れ後の高硬度材の金型製作では，

マシニングセンタで荒加工 焼入れ 放電加工 磨き

の工程をとるのが一般的です。しかし，工程間の待ち時間や段取り時間の短縮のために，荒加工から仕上げ加工までを切削加工で行うことが求められます。

このたび「高速切削加工導入技術」の実践における失敗例を報告します。

2. 加工

2.1 段取り

使用工作機械 YBM-850V (安田工業)

ホルダ1 BT40-CTH20-60 (MST)

ホルダ2 BT40-TMC32-105 (MST)

ホルダ3 BT40-NC5TS-53-VM
C16-60 (NIKKEN)

工具1 VC-MD 20 6枚刃 (KOBELCO)

工具2 YC-2MB R4 (KOBELCO)

バイス YPV-125 (安田工業)

被削材 HPM2 (日立金属)

-HRC33-

切削油 ブルーベ LSタイプ (フジ交易)
吹きかけ

2.2 プログラム

以下に図1として示す。

3. 加工結果

3.1 外側70*50 R5部

切り込み 軸方向 Ad = 35mm

径方向 Rd = 0.5mm

| | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| 00444 (HIGH HRC33) | G1Z-35. F1000 | G43H30Z5. | N3 |
| T30M6 | /M7 | S4000M3 | G43H30Z5. |
| M1 | G65P404F2000 | /M7 | S4000M3 |
| N1 (ALTiN-20) | G0Z50. | G1Z-29. 9F1000 | /M7 |
| G90G54G17G0X0Y0 | M9 | G65P402F2000 | #100=0. |
| G43H30Z50. | M5 | G0Z50. | WHILE[#100LE90]D01 |
| S4000M3 | M1 | M9 | #101=30*COS[#100] |
| Y-72. | N2 | M5 | #102=30*SIN[#100] |
| Z5. | G90G54G0X0Y-60. | M1 | G90G54G1X0Y- |

| | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| [#101+30.] | G1Y20. | G3X-30. Y-60. R30. | S5000M3 |
| G1Z-[30. -#102]F1000 | G2X-30. Y25. R5. | G40G1X0 | Z10. |
| G65P403Y#101F2000 | G1X30. | #2431=#2431-0. 5 | /M8 |
| #100=#100+1 | G2X35. Y20. R5. | END2 | G1Z4. F500 |
| G91G0Z3. | G1Y-20. | M99 | #1=90 |
| G90 | G2X30. Y-25. R5. | | WHILE[#1GE6. 76]D01 |
| END1 | G1X0 | 00403(440SUB-3) | G1X[34*COS#1] |
| G0Z50. | G3X-40. Y-65. R40. | G41D2G1X30. F#9 | Z-[34-34*SIN#1] |
| M9 | G40G1X0 | G3X0Y-#25R30. | G2I-[34*COS#1] |
| M5 | #2430=#2430-0. 5 | G2J#25 | #1=#1-0. 1 |
| M30 | END1 | G3X-30. Y- | END1 |
| | M99 | [#25+30.]R30. | G0Z50. |
| 00404(0444SUB) | | G40G1X0 | M9 |
| #2430=39. 5 | 00402(440SUB-2) | M99 | M5 |
| WHILE[#2430GT10.]D01 | #2431=25. | | G91G28G0Y0 |
| G41D30G1X40. Y-65. F#9 | WHILE[#2431GT10.]D02 | 0450(SIAGE) | M30 |
| G3X0Y-25. R40. | G41D31G1X30. F#9 | T27M6 | |
| G1X-30. | G3X0Y-30. R30. | G90G54G17G0X0Y0 | |
| G2X-35. Y-20. R5. | G2J30. | G43H27Z50. | |

図1 加工プログラム

回転数 4000min⁻¹ (251m/min)

送り 2000mm/min (0.083mm/t)

途中で火花が出はじめ、火災の危険があり加工を停止しました。

工具がホルダより10mmほど抜け出て、シャンク部がワークに接触していました。

ホルダ1からホルダ2に交換し、外側70*50 R5部を最後まで加工しました。工具の抜けはあり

ませんでした。

3.2 60円筒部

切り込み 軸方向 Ad = 29.9mm

径方向 Rd = 0.5mm

回転数 4000min⁻¹

送り 2000mm/min

当初、高音ビビリがありました。回転数50%オー

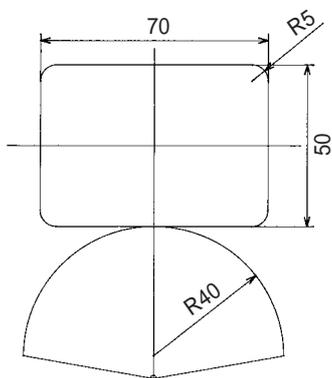


図2 70*50 R5部



写真1 左からホルダ2・工具1・ホルダ1

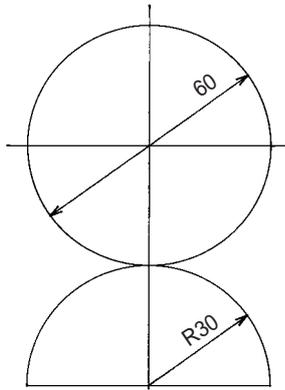


図3 60円筒部

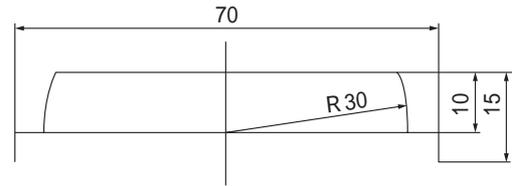


図4 セミナー加工

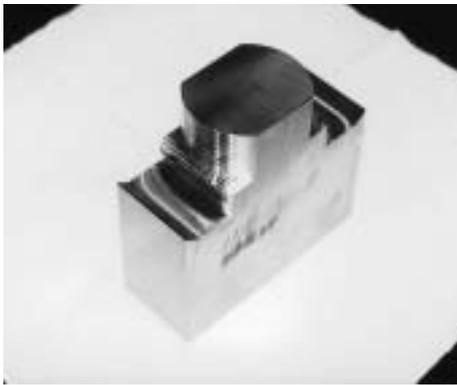


写真2 テスト加工



写真3 セミナー加工

パライドでビビリ振動により機械が停止し、工具刃先が欠損しました。

4.まとめ

実際の能力開発セミナーのときは被削材 HPM7) で軸方向の切り込み量は15mmで実施しました(荒加工を主としました)。

今回の結果より

ホルダはCTH25-75 (MST) に変更とし、工具はVC-MD 12, 6枚刃としました(予算の都合で)。

高速加工においては、

- 工作機械の剛性
- ホルダの剛性と精度
- 工具の形状と材質

ワークの取り付け方法

切削油の種類と供給方法

加工プログラミング方法

が重要な要素となります。

今回の、ビビリによる工具刃先欠損は、主軸からの、工具突き出し量が多すぎたことによると思われます。

これらのデータは、能力開発セミナー「難削材加工技術」(NIMONIC80Aのエンドミル加工)に大変役立ちました。

最後になりますが、高速加工セミナーの取り組みにあたり安田工業株式会社、和田豊太郎様、虫明昭次様よりいろいろご指導ご協力を賜りました。当誌面をお借りいたしまして厚くお礼申し上げます。