

การศึกษางานอุตสาหกรรม และการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยเครื่อง CNC กรณีศึกษา บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและโลหะ(1979) จำกัด Industrial Work Study and Engineering Drawing using CNC Machine A case study: Siam Electric & Metal Product (1979) Co., Ltd.

นายธราพงษ์ สุทธิรักษ์

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2554

การศึกษางานอุตสาหกรรม และการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยเครื่อง CNC กรณีศึกษา บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและโลหะ(1979) จำกัด Industrial Work Study and Engineering Drawing using CNC Machine A case study: Siam Electric & Metal Product (1979) Co., Ltd.

นายธราพงษ์ สุทธิรักษ์

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2554

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจาร<mark>ย์ ดร<mark>. วิม</mark>ล แสนอุ้<mark>ม)</mark></mark>

......<mark>กร</mark>รมก<mark>ารส</mark>อบและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ปริวัตร คงกำเนิด)

..... กรรมการ

(อาจารยั่วรวุฒิ จิตขจรวานิช)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

บทสรุป

| ชื่อโครงงาน | การเขียนแบบอุตสาหกรรมและใช้เครื่อง Machining Center | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|--|--|--|
| | รณีศึกษา บริษัทบริษัท สยามผลิตภัณฑ์ ไฟฟ้าและ โลหะ(1979) จำกัง | | | | | |
| | Industry Drawing and Machining Center | | | | | |
| | Case study: Siam Electric & Metal products (1979) Co., Ltd. | | | | | |
| ผู้เขียน | นายธราพงษ์ สุทธิรักษ์ | | | | | |
| คณะวิชา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | | | | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ปริวัตร คงกำเนิด | | | | | |
| พนักงานที่ปรึกษา | นายสมศักดิ์ เชื้อจันทร์, นายธนากร เมืองเปรม | | | | | |
| ชื่อบริษัท | บริษัทบริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและ โลหะ(1979) จำกัด | | | | | |
| ประเภทธุรกิจ / สินค้า | ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์/เครื่องใช้ไฟฟ้า, wired cut, CNC | | | | | |

งานที่ปฏิบัติ

T

- 1) ศึกษาขั้นตอนการทำงานของเครื่อง Machining Center
- 2) ตั้งค่าชิ้นงาน ควบคุม<mark>เครื่อง Machin</mark>ing Center
- สึกษา เขียนแบบสองมิติและสามมิติ

ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานแ<mark>ละ</mark>ประโยชน์<mark>ท</mark>ี่ได้รับ

- 1) เรียนรู้หลักการวางแผนทำงานภายในสถานประกอบการ
- การทำงานแลความรับผิดชอบต่อหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย
- 3) การจัดการและการแก้ปัญหาล่วงหน้า
- เรียนรู้ถึงกลไกการทำงานของเครื่องมือ(Tools)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและโลหะ(1979) จำกัด ที่เข้าร่วมโครงการรับนักศึกษาจาก สถานศึกษา (สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น) เข้าร่วมสหกิจศึกษาและร่วมทำโครงการประกอบการ จบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณพนักงานที่ปรึกษาโครงการ คุณสมศักดิ์ เชื้อจันทร์ คุณธนากร เมืองเปรม และพนักงาน แผนกแม่พิมพ์ทุกท่าน ที่ได้สละเวลา อบรมขั้นตอนการปฏิบัติงาน, รูปแบบการทำงานภายใน สถานประกอบการ และได้ดูแลตลอดเวลาในการมาสหกิจครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา อาจารย์ปริวัตร คงกำเนิดและอาจารย์สถาบัน เทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่นทุกท่าน





บทที่

1. บทนำ

| 1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งสถานประกอบการ | 1 | |
|---|---|---|
| 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ | 2 | |
| 1.3 รูปแบบการจัดการองค์กร และ การบริหารองค์กร | | 3 |
| 1.4 ตำแหน่งหน้าที่ และงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย | | 4 |
| 1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา | 4 | |
| 1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน | | 4 |
| 1.7 วัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งห <mark>มาย</mark> ในการปฏิบัติงา <mark>น หรื</mark> อโคร <mark>งงา</mark> นที่ได้รับ | | 4 |
| มอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิ <mark>งศึก</mark> ษา | | |
| 1.8 ผลที่คาคว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงงาน | | 4 |
| ที่ได้รับมอบหมาย | | |
| VSTITUTE OF | | |
| 2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | | |

- 2.1 เทคโนโลยีประเภท Hardware
- 2.1.1 Double Column Machining Center Campro PV-2216

5

สารบัญ(ต่อ)

| บทที่ | หน้า | |
|---|------|----|
| 2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | | |
| 2.1 เทคโนโลยีประเภท Hardware | | |
| 2.1.2 Computer Mitsubishi M70 | 6 | |
| 2.2เทคโนโลยีประเภท Software | | |
| 2.2.1Mitsubishi CNC Network | 12 | |
| 2.2.2 G Code M Code | 16 | |
| 2.2.3 โปรแกรม CAD/CAM | 19 | |
| | | |
| 3.แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดาเนินงาน | | |
| 3.1แผนงานในการปฏิบัติงาน | | 27 |
| 3.2รายละเอียดงานที่ได้รับมอบหมาย | | 27 |
| 3.3ขั้นตอนการดำเนินงาน | | |
| 3.3.1รับมอบแบบงานจากผู้ออกแบบ | 28 | |
| 3.3.2แก้ไขแบบเพื่อใช้ในการทำงาน | | 28 |
| 3.3.3ตั้งก่าชิ้นงานก่อนเริ่มการ <mark>ทำง</mark> าน | 28 | |
| 3.3.4ตั้งก่าเกรื่องเพื่อเริ่มการก <mark>ัดชิ้น</mark> งาน | 28 | |
| 3.3.5ตรวจสอบความเรียบร้อย | 28 | |
| | | |
| 4. ผลการดำเนินการ การวิเคราะห์และการสรุปผลต่าง ๆ | | |
| 4.1 สรุปผลการดำเนินงาน | | 29 |
| | | |

۹

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

| 4. ผลการดำเนินการ การวิเคราะห์และการสรุปผลต่าง ๆ | | |
|--|----|----|
| 4.2การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ | | |
| 4.2.1 CNC Systems | 29 | |
| 4.2.2 G Code, M Code | 30 | |
| 4.2.3 CAD/CAM Programs | | 30 |
| 5. บทสุปและข้อเสนอแนะ | | |
| 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน | | 31 |
| 5.2สรุปผลการปฏิบัติงาน | 31 | |
| 5.3ปัญหาและอุปสรรค | 31 | |
| 5.4แนวทางแก้ไข | | 32 |
| 5.5แนวทางในการพัฒนาต่อ | | 32 |
| 5.6ข้อเสนอแนะ | 32 | |
| เอกสารอ้างอิง | | |
| ภาคผนวก | | |
| ก. ความรู้เพิ่มเติม | | |
| ประวัติผู้วิจัย | | |
| | | |

รายการตาราง

| ตาราง | หน้า |
|---|------|
| 2.1 ข้อมูลจำเพาะ Mitsubishi M70 | 7 |
| 2.2คำสั่งปุ่มกดต่างๆ ของ Mitsubishi M70 | 9 |
| 2.3 G Code | 17 |
| 2.4 M Code | 18 |
| 2.5 Code อื่น ๆ | 19 |
| 3.1ระยะเวลาการปฏิบัติงาน | 27 |
| | |

รายการรูปประกอบ

| รูป | หน้า | |
|---|------|----|
| 1.1 โลโก้บริษัท | | 1 |
| 1.2แผนที่บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ ฯ | | 1 |
| 1.3การจัดองค์กร | 3 | |
| 2.1Double Column Machining Center Campro PV-2216 | | 5 |
| 2.2Computer Mitsubishi M70 | | 6 |
| 2.3Icon Mitsubishi CNC Network | 12 | |
| 2.4การตั้งค่า IP | 13 | |
| 2.5ตั้งก่า IP | | 14 |
| 2.6ภายในโปรแกรม Mitsubishi CNC Network | | 15 |
| 2.7ภายในโปรแกรม Mitsubishi CNC Network (2) | 15 | |
| 2.8ภายในโปรแกรม Mitsubishi CNC Network (3) | 16 | |
| 2.9ออกแบบชิ้นงาน | | 20 |
| 2.10เมนูเถือก Tools สำหรับกั <mark>ดชิ้นงาน</mark> | | 21 |
| 2.11ตั้งก่าสำหรับ Tools ชนิด <mark>ต่าง</mark> ๆ(1) | | 22 |
| 2.12ตั้งค่าสำหรับ Tools ชนิดต <mark>่าง</mark> ๆ(2) | | 23 |
| 2.13ตั้งก่าสำหรับ Tools ชนิดต่าง ๆ(3) | | 23 |
| 2.14เลือกรูปแบบการวิ่งของ Tools | | 24 |
| 2.15เมนู Simulate Program และ Post Code | | 25 |
| 2.16การ Simulate Program | | 26 |
| 2.17โปรแกรมแก้ไข Code | | 26 |

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและ โลหะ(1979)จำกัด



รูปที่ 1.1 โลโก้บริษัท

ที่ตั้ง : เลขที่ 96 หมู่ 8 ซ.ร่มประคู่ ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงใต้ อ.พระประแคง จ.สมุทรปราการ 10130



รูปที่ 1.2 แผนที่บริษัท สยามผลิตภัณฑ์ ฯ

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

บริษัทสยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า และ โลหะ (1979) จำกัด ได้เริ่มก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2505 โดยเริ่มเปิด กิจการ ในรูปแบบของห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานยงกิจ โดยผู้ก่อตั้งคือนายยงกิตสุวรภามณีสวัสดิ์ ดำเนินธุรกิจในการผลิต

ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ / เครื่องใช้ไฟฟ้า ปั้มชิ้นงานโลหะ ตัด ไวร์คัทแม่พิมพ์ / ซุปเปอร์ดิว งาน CNC รับทำแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ / Progressive Die รับเจียร์งานเหล็ก

ในปี พ.ศ. 2522 ได้ทำการจดทะเบียนเป็นบริษัท สยามผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า และ โลหะ (1979) จำกัด เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้า และศักยภาพในการดำเนินการ และทางบริษัทได้ทำการขยาย กิจการอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบันนี้

ผลิตสินก้าให้กับลูกก้าชั้นนำอาทิเช่น บริษัท มิตซูบิชิ อีเล็กทริก ออโตเมชั่น (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮิตาชิ กอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮิตาชิ อินดัสเตรียล เทกโนโลยี่ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เอสเอสเก กลการ จำกัด บริษัท เชี่ยวชาญอินดัสทรี่ (1989) จำกัด บริษัท บูลสกาย อีเล็กทริก จำกัด อื่น ๆ อีกกว่า 100 บริษัท





1.4 ตำแหน่งหน้าที่ และงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : พนักงาน CNC หน้าที่ : - คอบคุมเครื่อง CNC - ออกแบบ และเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่อง CNC

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา : สมศักดิ์ เชื้อจันทร์ ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกแม่พิมพ์ พนักงานที่ปรึกษา : ธนากร เมืองเปรม ตำแหน่ง : พนักงาน CNC

1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน

้เริ่มปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2554 ถึง วันที่ ถึง วันที่ 30 กันยายน 2554

1.7 วัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- 1) เพื่อให้เข้าใจหลักกา<mark>ร</mark>การ<mark>ทำง</mark>านของเค<mark>รื่องจั</mark>กรปร<mark>ะ</mark>เภท <mark>CN</mark>C
- สามารถใช้งานโปรแกรมเขียนแบบสามมิติได้

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถใช้งานเครื่อง CNC และโปรแกรมเขียนแบบสามมิติต่างๆ ในการทำงานต่างๆได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 เทคโนโลยีประเภท Hardware

2.1.1 Double Column Machining Center Campro PV-2216



รูปที่ 2.1 Double Column Machining Center Campro PV-2216

เป็นเครื่อง Machining Center ขนาดใหญ่ แบบ Double Column สามารถผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ได้ สูงสุดถึง 1600x2300x600 mm ข้อมูลทั่วไปของเครื่องCampro PV-2216

- เป็นเครื่องแบบ 2 เสา (Double Column)
- เคลื่อนที่แบบเส้นตรงบนแกน x และ y
- ความเร็วรอบสูงสุดที่34 HP10000 rpm
- เครื่องยนต์แบบ Monobloc

- เปลี่ยน tools ใด้ 32 แบบในระบบ โซ่ BT-50 tooling System
- เกลื่อนที่ความเร็วสูงสุดที่ 20/20/16 M/min
- ตรวงสอบความผิดพลาดของความตึงได้ทั้ง3แกน และวัดอุณหภูมิที่ผิดปกติได้

2.1.2 Computer Mitsubishi M70



รูปที่ 2.2Computer Mitsubishi M70

Mitsubishi M70 เป็นคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานคู่กับเครื่อง Machining Center โดยผู้ใช้สามารถสั่งงาน ผ่าน หน้าจอและแผงปุ่มกดได้โดยตรง

ลักษณะพิเศษ

- รองรับการทำงานถึงระ<mark>ดับไ<mark>มโค</mark>รเม<mark>ต</mark>ร</mark>
- มีความแม่นยำสูงในการทำง<mark>าน</mark>
- หน้าจอแบบpop-up screen ใช้งานง่าย
- สั่งงานเครื่อง Machining Center ได้โดยตรง
- รองรับ memory แบบ CF Card
- ใช้งานได้ 15 ภาษา

| 911J IN | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------|-----------|------------|------|---------|-------------|------|------|
| Main | Specifications | | | | | | | | |
| | | Machin | ning cent | ter systei | m | Lathe s | system | | |
| G (| N | FCA | FCA | FCA | FCA | FCA | FCA | FCA | FCA |
| Syste | m Name | 70P- | 70P- | 70P- | 70P- | 70P- | 70P- | 70P- | 70P- |
| | | 2A | 4A | 2B | 4B | 2A | 4A | 2B | 4B |
| | Max. num of control axes | | | | | | | | |
| | (NC axes + PLC axes + | | 11 | | 9 | | 11 | | 9 |
| Nu | spindles) | u l | | ΞŢ | | | | | |
| mbe r of | Max num of NC axes | | 6 | | | , | 7 | | 4 |
| cont | | | 0 | | | × . | | | • |
| rol Max. num of spindles | | | 2 | | 2 | 5 | 3 | | 2 |
| axe | axe | | | | | | <u>(;)</u> | | |
| \$C | s | | | | | | | | |
| | Max. num of PLC axes | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 |
| | | | | | | | | | |

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลจำเพาะ Mitsubishi M70

STITUTE O

| Number of control axes | Max. num of simultaneous contour control axes | | 4 | | 4 | | | 4 | | 4 |
|---------------------------------|--|--------|-----------|------|-----------|--------|--------|--------|------|-----------|
| Max. nun systems | n of part | | | | ា ខ | | | 2 | | 1 |
| Least inpu | ut/command t | 0.1µm | | | | 1 | 8 | | | |
| Least con | trol increment | 0.01µn | n | | | | | | | |
| D: 1 | | 8.4 | 10.4 | 8.4 | 10.4 | 8.4 | | 10.4 | 8.4 | 10.4 |
| Display s | ıze | inch | inch | inch | inch | inch | inch | .5 | inch | inch |
| Touch pa | nel .ion | - | Available | - | Available | - | Availa | able | - | Available |
| Max. program capacity | | 230kB | (600m) | | | | | | | |
| Max. PLC capacity | C program | | 32,000 | | 20,000 | | | 32,000 | | 20,000 |
| HMI cust function | omization | NC De | signer | T | | | | õ | | |
| Enhanced | l PLC engine | Availa | ble | - | | Availa | ble | | - | |

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลจำเพาะ Mitsubishi M70 (ต่อ)



ตารางที่ 2.2 คำสั่งปุ่มกดต่างๆ ของ Mitsubishi M70

| | | | 11 V V V |
|------|------------|------------------------------|-------------------------|
| (5) | Data | ABCDEF | ปุ่มตวอกษร ตวเลข |
| | Setting | GHIJKL | อักขระต่างๆ |
| | Keys | MNOPQR | |
| | | STUVWX | |
| | | | |
| | | | |
| | | 0 1 2 3 4 5 | |
| | | 6 7 8 9 + - | |
| | | = / . ; etc. | |
| (6) | Particular | 2 Help key | ปุ่มแสดงข้อความ |
| | Keys | | ช่วยเหลือ |
| | | | ปุ่มสำหรับใช้ในการกำ |
| | | | สร้าง tools |
| | | | Le n |
| | \sim | SFP | |
| 10 | | | 5 |
| | | FO | |
| (7) | Data | INSERT (INSERT) | ใส่ข้อมูล โดยการแทรก |
| | Correction | | ตัวอักษร |
| 13 | Keys | DELETE (DELETE) | ลบตัวอักษร ,data |
| | 7 | C+B C+B CAN (C+B CAN) | ยกเลิกการแก้ไขข้อมูล |
| | | | ในส่วนนั้นๆ |
| (8) | Lower Case | | สับเปลี่ยนระหว่าง |
| | input Key | | อักษรพิมพ์เล็กและ |
| | | VSTITUTE OF | พิมพ์ใหญ่ |
| (9) | Shift Key | | ใช้คำสั่งอีกคำสั่งหนึ่ง |
| | | SHIFT (CTTTTT) | ในปุ่ม |
| (10) | Cursor | $\uparrow \qquad \downarrow$ | เลื่อนไฮไลท์ขึ้นหรือลง |

| | Keys | | เลื่อนไฮไลท์ไปอีกชุด |
|------|-----------|---------------------|----------------------|
| | | | ข้อมูลหนึ่ง |
| | | $\langle - \rangle$ | เลื่อนไฮไลท์ซ้ายหรือ |
| | | | ขวา |
| (11) | Frame Key | | ปุ่มสลับข้อมูล |
| (12) | Input Key | | ยืนยันการเปลี่ยนแปลง |
| | | | ข้อมูล |
| (13) | Reset Key | (RESET) | ยกเลิกการทำงานของ |
| | | | เครื่องทั้งหมด |
| (14) | Menu Key | (MenuList) | ปุ่มแสดงหน้าจอเมนู |
| | List | | |
| (15) | Operation | ALTER (ALTER) | ปุ่ม Alternate |
| | Keys | | ปุ่ม Control |
| | 5. | SP (SP) | ปุ่ม Space |
| | | | |



2.2 เทคโนโลยีประเภท Software

2.2.1 Mitsubishi CNC Network

Mitsubishi CNC Network คือ ชุด Software ที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมต่อกับ Mitsubishi M70 ได้ โดยเราสามารถควบคุมเครื่อง Mitsubishi M70 ได้จากคอมพิวเตอร์ และยัง สามารถส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราไปสู่ Mitsubishi M70 ได้ ผ่านสาย LAN หรือสาย RS 232 แบบ 25-pins ได้

ขั้นตอนในการติดตั้ง Mitsubishi CNC Network และการเริ่มต้นการใช้งาน ส่วนของการตั้งก่า

 หลังจากติดตั้ง Mitsubishi CNC Network ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว จะมี Icon ของ Mitsubishi CNC Network ขึ้นที่หน้าจอ



ร**ูปที่ 2.3** Icon Mitsubishi CNC Network

- 2. ติดตั้งสาย LAN เข้ากับเครื<mark>่อง</mark>คอมพิวเต<mark>อ</mark>ร์และเค<mark>รื่อ</mark>ง Machining Center
- 3. ตั้งก่า IP ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไปที่ My Network Places คลิกที่ View network

Connections

4. คลิกขวาที่ Local Area network เลือก Properties





- 6. เลือกที่ use the following IP address ใส่
 - a. IP 192.168.1.X (X คือ เลขใดๆ ที่ไม่ตรงกับIPในเครื่อง Machining Center)
 - b. Subnet mark 255.255.255.0
 - c. Default gateway 192.168.1.1

| Nobusek Tacks | broadband |
|-------------------------|---|
| Network Tasks | true |
| Create a new connection | on Disconnected |
| Set up a home or | Local Area Connection 2 Properties 🛛 🔹 🔀 |
| 🙆 Change Windows | eneral Advanced |
| settings | Advanced |
| Disable this netwo | Contraction of the Connection |
| Repair this conne | Internet Protocol (TCP/IP) Properties |
| Rename this conn | General |
| View status of thi | |
| Change settings | You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for |
| connection | the appropriate IP settings. |
| | |
| Other Places | Obtain an IP address automatically |
| | OUse the following IP address: |
| Details | IP address: 192 . 168 . 1 . 3 |
| | Subnet mask: 255 . 255 . 0 |
| Local Area Connect | Default gateway: 192 168 1 1 |
| LAW or High-Speed Int | |
| Realtek PCIe GBE Fam | O Obtain DNS server address automatically |
| Controller | Use the following DNS server addresses: |
| IP Address: 192.168. | Preferred DNS earlier |
| Manually Configured | |
| | Alternate DNS server: |
| | |
| | Advanced |
| | |
| | OK Cancel |
| | |
| | |

ร**ูปที่ 2.5**ตั้งค่า IP

- 7. ตั้งค่า IP ที่เครื่อง Machining Center โ<mark>ดย</mark> กคไปที่เม_{นูmenteเ}ถือก Paramที่ใต้จอ
- 8. พิมพ์ 1926 แล้วกด Input ดูก่าIP ว่า 3 ส่วนแรกเหมือนกันหรือไม่ แล้วกด Input

ส่วนการใช้งาน

- 1. เลือก Icon Mitsubishi CNC Network ที่ Desktop
- 2. กดเลือก View folder ที่แถบ tools bar แล้วเลือกที่ Icon เครื่อง Machining Center (M70)



รูปที่ 2.7ภายในโปรแกรม Mitsubishi CNC Network (2)

4. นำข้อมูล G-CODE มาใส่ในfolder



รูปที่ 2.8ภายในโปรแกรม Mitsubishi CNC Network (3)

2.2.2 G Code M Code

G Code เป็นชุดกำสั่งประเภทหนึ่งในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับเครื่องจักรให้เครื่องจักรเคลื่อนที่ ไปตามกำสั่ง ในรูปแบบการเคลื่อนที่แบบรูปเลขาคณิต เช่น เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม หรือ เคลื่อนที่ แบบวัฏจักร และเป็นโค้ดกำสั่งกำหนดค่าต่างๆให้กับเครื่องจักร ได้แก่การกำหนดระนาบการ ทำงาน กำหนดหน่วยวัด กำหนดประเภทการกำหนดพิกัด



ตารางที่ 2.3 G Code

| | | Geode | | | | | | |
|----------------------------|---------|---|--|--|--|--|--|--|
| | | G Code พื้นฐาน | | | | | | |
| | โด้ด | คำสั่ง | | | | | | |
| | G00 | การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงอย่างรวดเร็วแบบไม่กินงาน ด้วยความเร็วสูงสุด | | | | | | |
| | G01 | การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงกินงานด้วยความเร็วที่กำหนด | | | | | | |
| | G02 | การเคลื่อนที่เป็นวงกลมหรือเส้นโค้งทิศทางตามเข็มนาฬิกา | | | | | | |
| | G03 | การเคลื่อนที่เป็นวงกลมหรือเส้นโค้งทิศทางทวนเข็มนาฬิกา | | | | | | |
| | G04 | การหยุดการเคลื่อนที่ในระยะเวลาที่กำหนด | | | | | | |
| G17-G19 กำหนดระนาบการทำงาน | | | | | | | | |
| | G20/G70 | กำหนดหน่วยวัดเป็น นิ้ว | | | | | | |
| | G21/G71 | กำหนดหน่วยวัดเป็น มิลลิเมตร | | | | | | |
| | G80 | ยกเลิกไซเคิลต่างๆ | | | | | | |
| | G81-G83 | ไซเกิลรูเจาะชนิดต่างๆ | | | | | | |
| | G84 | ไซเคิลการทำเกลียว | | | | | | |
| | G85-G88 | ไซเกิลการคว้านรู | | | | | | |
| | G90 | กำหนดโปรแกรมให้เป็นแบบสัมบูรณ์ (Absolute) | | | | | | |
| | G91 | กำหนดโปรแกรมให้เป็นแบบสัมพัทธ์ (Increment) | | | | | | |
| | G94 | ให้ค่าฟิดเป <mark>็น มม./นาที หรือ นิ้ว/น</mark> าที | | | | | | |
| | G95 | ให้ค่าฟิดเป็น มม <mark>./รอ</mark> บ หรือ <mark>นิ้ว/รอบ</mark> | | | | | | |
| | G96 | ให้ความเร็วผิวค <mark>งที่เ</mark> ป็น เมตร / นาที ่ (| | | | | | |
| | G97 | ให้สปินเดิลหมุน <mark>คงที่</mark> เป็น รอ <mark>บ</mark> / นาที | | | | | | |
| | | | | | | | | |

M Code เป็นชุดกำสั่งประเภทหนึ่งในการเขียนโปรแกรม ติดต่อกับเครื่องจักร เอ็มโก้ดเป็นรหัสใน การติดต่อสั่งงานเครื่องจักรโดยตรง เช่น สั่งให้ทูลหมุน ,สั่งให้ เปิดหรือปิดน้ำหล่อเย็น , สั่งให้จบ การทำงาน เป็นต้น เอ็มโค้ดเป็น คำสั่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกลไกลการทำงานของ เครื่องจักร ไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของทูล

| | M Code พื้นฐาน |
|------|--|
| โค้ด | กำสั่ง |
| M00 | หยุดโปรแกรมชั่วคราวจะทำงานต่อเมื่อกดสวิทช์ |
| M01 | หยุดโปรแกรมเมื่อต้องการ (Optional Stop) |
| M03 | ให้สปินเดิลหมุนตามเข็มนาฬิกา |
| M04 | ให้สปินเดิลหมุนทวนเข็มนาฬิกา |
| M05 | หยุดหมุนสปินเดิล |
| M06 | สลับ เปลี่ยนทูล |
| M07 | เปิดน้ำหล่อเย็น เป็นละออง |
| M08 | เปิดน้ำหล่อเย็นที่หัวทูล |
| M09 | ปิด น้ำหล่อเย็น |
| M13 | ให้สปินเดิลหมุนตามเข็มนาพิกาและเปิดน้ำหล่อเย็น |
| M14 | ให้สปินเดิลหมุน <mark>ทวน</mark> เข็มนาพิ <mark>กาและ</mark> เปิด <mark>น้ำหล่อเย็น</mark> |
| M30 | จบโปรแกรมแล้ <mark>วกล</mark> ับไปบลีอ <mark>กเริ่มต้น</mark> |

ตารางที่ 2.4 M Code



Code อื่น ๆ เป็นโค้ด หรือตัวอักษร ที่ช่วยในการเขียนเอ็นซีโปรแกรมโปแกรมติดต่อกับเครื่องจักร นอกเหนือจาก G Code M Code ประกอบด้วย

| , | , |
|--------------|-------------|
| ตารางที่ 2.5 | Code อื่น ๆ |

| | Code พื้นฐานอื่นๆ |
|-------|---|
| โค้ด | กำสั่ง |
| Ν | เลกที่บลีอกในการทำงาน |
| XYZ | ตำแหน่งการเกลื่อนที่ เป็นพิกัด |
| i j k | ตำแหน่งของจุดศูนย์กลาง ในการเขียนวงกลม หรือส่วนโค้ง |
| S | ความเร็วของสปินเดิล |
| V | ความเร็วแบบค่าความเร็วตัด |
| F | ความเร็วในการเกลื่อนที่ของทูล |
| Т | ทูล หรือ หมายเลขของเครื่องมือตัด |
| อื่นๆ | เป็นตัวอักษรอื่นๆในการผลิตของแต่ละคอนโทรลเลอร์ |

2.2.3 โปรแกรม CAD/CAM

Mastercam X

Mastercamคือโปรแกรม CAD\CAM ที่คิดค้นและพัฒนาขึ้นมาเพื่อรองรับโรงงานอุตสาหกรรม ที่ ใช้เครื่องจักร CNC โดยมีจุดประสงค์ที่พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่อให้รองรับการทำงานกับ เครื่องจักร CNC ได้ทุกประเภท

ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานจากโปรแกรม Mastercam

1) ออกแบบชิ้นงานเพื่อเตรียมสำหรับการกัดชิ้นงาน





2) เลือก Tools ตามชนิคที่จะต้องใช้ในการกัดชิ้นงาน

| Toolpath parameters | | arameters | Surface parameters Rough parameter | | parameters | Pocket parameters | | | | |
|---------------------|-------|------------------|------------------------------------|----------|------------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Ħ | | Tool Name | Dia | Cor rad | Length | # Flutes | Tool na | me: | | |
| | 1 | TOOLName | 16.0 | 0.0 | 10.0 | 4 | Tar | | lon effect: | 1 |
| 4 | 2 | | 6.0 | 0.0 | 10.0 | 4 | TOC | л.н. т. | Len. onset. | |
| S. | 3 | | 4.0 | 2.0 | 25.0 | 4 | Hea | id # 1 | Dia. offset: | 1 |
| | | | | | | | Tool | dia: 16.0 | Comer radius: | 0.0 |
| | | | | | | | | Coolant | Spindle direction: | CW |
| | | | | | | | Feed r | ate: 0.25 | Spindle speed: | 0 |
| | | | | | | | Plunge r | ate: 0.001 | Retract rate: | 0.00 |
| | | | | . ค | | | Force | e tool change | Rapid re | tract |
| 1 | Avcis | Combo's (I ch |)efault (1 | ») [| Misc va | pos | Rotary axis | Too | I display R | ef poir nned t |
| Т | | - | | | | | | | | |
| T | | | | | | | | | | - |
| e) | | | | รูปที่: | 2.11ตั้ง | งค่าสำหร | รับ Tools ชนิคต | า่ าง ๆ(1) | | |
| J | | | | รูปที่ว่ | 2.11ตั้ง | ม ค่าสำ หรั | รับ Tools ชนิดศ | ก่าง ๆ(1) | | |
| | | | | รูปที่ว่ | 2.11ตั้ง | งค่าสำหร่ | รับ Tools ชนิคร | ก่าง ๆ(1) | | |
| | | | | รูปที่ว่ | 2.11ตั้ง | ม ค่าสำห ร์ | รับ Tools ชนิคร | ก่าง ๆ(1) | | |
| | | | | รูปที่ : | 2.11ຕັ້ | ม ค่าสำห ร่ | รับ Tools ชนิคร | า่าง ๆ(1) | | |

3) ตั้งค่าต่าง ๆ สำหรับ Tools แต่ละอันที่เลือกไว้



4) เลือกลักษณะการวิ่งของ Tools

X Surface Rough Pocket Toolpath parameters Surface parameters Rough parameters Pocket parameters Cutting method High Speed Rough E Zigzag Constant Parallel Spiral Parallel Spiral, Snee True Spiral One Way Mor Overlap Spiral Clean Comers Þ 4 111 Stepover percentage: 70.0 Minimize tool burial 💿 of diam. 🛛 🔘 of flat Spiral inside to outside 11.2 High Speed Stepover distance: Use quick zigzag 0.0 Roughing angle: Finish Override Feed Speed 0.0 Feed rate Passes Spacing Spring passes Cutter compensation 0 Spindle speed 1 1.0 0 computer Finish containment boundary Lead in/out... Thin wall 2 รูปที่ 2.14เลือกรูปแบบการวิ่งของ Tools



5) หนังจากตั้งค่าเสร็จ เราก็จะสามารถ Simulate หรือ Post Code ได้



บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดาเนินงาน

3.1 แผนงานในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1ระยะเวลาการปฏิบัติงาน



3.2 รายละเอียดงานที่ได้รับ<mark>มอ</mark>บหมาย

 กวบกุมเกรื่อง Machining Center ดูแลกระบวนการดำเนินงานของเกรื่อง ตรวจสอบความ สมบูรณ์ของ Tools ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน และสภาพพื้นฐานของเกรื่อง (น้ำมัน น้ำหล่อเย็น ลม)

2)ช่วยพนักงานในการตรวจสอบความถูกต้องของ Code ก่อนนำไปใช้งาน ช่วยตรวจสอบความ ถูกต้องในขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน

3)ดูแลความสะอาคเครื่อง Machining Center

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 รับมอบแบบงานจากจากผู้ออกแบบ

File งานแต่ละชิ้นทั้ง 2D และ 3D จะรับมอบมากจากผู้ออกแบบ โดยผู้ออกแบบจะเป็นผู้ที่รับแบบ มาจากลูกค้าอีกต่อหนึ่ง อาจจะเป็นแบบ Drawing แบบผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปแล้ว หรือ รับมาเป็น ชิ้นงาน แล้วนำมาออกแบบ Die Punch สำหรับชิ้นงานตัวนั้นๆ

3.3.2 แก้ไขแบบเพื่อใช้ในการทำงาน

นำแบบที่ได้ มาแก้ไขในโปรแกรมเพื่อเตรียมการกัดจากก้อนเหล็ก เพราะจากก้อนเหล็กก้อนหนึ่ง อาจจะต้องใช้เครื่องกัดออกจนเหลือเพียงแผ่นเหล็กเล็กๆ บางๆ เท่านั้น โดยในแต่ละชิ้นงาน จะมี ลำดับขั้นตอนในการผลิตต่างกัน ขั้นตอนในการใช้ Tools ต่างกัน

3.3.3 ตั้งค่าชิ้นงานก่อนเริ่มขั้นตอนการทำงาน

เมื่อได้ขั้นตอนในการกัดชิ้นงานแล้ว จึงนำเหล็กจัดวางบนเครื่อง จัดวางชิ้นงานให้ตั้งฉาก วัดขนาด เพื่อหาจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน หรือจุดใดๆ ตามที่ออกแบบไว้ก่อนหน้านี้

3.3.4 ตั้งค่าเครื่องเพื่อเริ่มการกั<mark>ดช</mark>ิ้นงาน

ส่ง Code เข้าสู่เครื่อง Machining Center ใส่ Tools ต่างๆ ตาม<mark>ที่ต้อ</mark>งใช้ในการทำงาน ตั้งค่าความสูง ของ Tools แต่ละอันที่จะใช้ เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และหัวของ Tools จะ ได้ไม่กระแทกกับชิ้นงานจนเกิดความเสียหาย

3.3.5 ตรวจสอบความเรียบร้อย

เมื่อเครื่องได้ทำการกัดชิ้นงานครบทุกขั้นตอนแถ้ว ตรวจสอบความถูกต้องและความเรียบร้อยของ ชิ้นงานก่อนที่จะนำชิ้นงานลงจากเครื่อง ทำความสะอาดเครื่องหลังการใช้งาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถานที่ประกอบการเป็นเวลา 4 เดือน ได้มีการดำเนินงานของ โครงการนี้แบ่งเป็นระยะ การคำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

 ทำความเข้าใจกับเครื่อง Machining Center ศึกษาขอบเขตการทำงาน คุณสมบัติของเครื่อง ความสามารถต่าง ๆ requirement ของเครื่อง สิ่งที่ต้องรู้และปฏิบัติเมื่ออยู่หน้าเครื่อง โดยเฉพาะ ด้านความปลอดภัย

 สึกษา G code, M code เพื่อที่จะสามารถเขียนCodeที่ใช้ออกกำสั่งเครื่องได้อย่างถูกต้อง และ ถูกลำดับขั้นตอน การเขียนCodeที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ถูกตำแหน่ง อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุระหว่าง การทำงาน หรืออาจทำให้ชิ้นงานเสียหายได้

ฝึกการใช้งานโปรแกรมCAD/CAM ต่าง ๆ โปรแกรมเขียนแบบจะสามารถช่วยให้เราสามารถ
 เขียนCodeออกมาง่ายขึ้น มองเห็นรูปร่างของชิ้นงานได้ก่อนเริ่มงานจริง ลดความผิดพลาดในการ
 ทำงานให้น้อยลงได้มาก

4.2 การวิเคราะห์และสรุปผ<mark>ลต่</mark>างๆ

จากการได้ทำการศึกษา และล<mark>งมือ</mark>ปฏิบัติท<mark>ำ</mark> ตามงานที่<mark>ไ</mark>ด้รับ<mark>มอบ</mark>หมายมาให้ในแต่ละส่วน สรุปผล การทำงานในส่วนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.2.1 CNC Systems

ระบบการทำงานของเครื่องMachining Center สามารถทำงานได้ครอบคลุมหลายอย่าง แต่ทั้งนี้ต้อง ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องและขนาดของเครื่องด้วย ยิ่งเครื่องมีขนาดใหญ่ ก็ยิ่งสามารถทำงานที่มี ขนาดใหญ่ได้ตามไปด้วย แต่ถึงแม้จะมีขนาดใหญ่ เครื่องขนาดใหญ่ก็สามารถทำงานที่ต้องใช้ความ ละเอียดสูงได้เช่นกัน

เครื่องที่จำนวนแกนต่างกันก็สามารถทำงานได้ต่างกัน ยกตัวอย่างเครื่องที่มี 5 แกน สามารถ ทำงานที่เครื่อง 3 แกนไม่สามารถทำได้ ยกตัวอย่างเช่น ชิ้นงานที่เป็นทรงกลม ทรงกระบอก หรือ ชิ้นงานที่ต้องใช้การซอกซอนมากเป็นพิเศษ โดยที่เครื่องแบบ 3 แกน จะสามรถทำงานจากด้านบน เท่านั้น

4.2.2 G code, m code

ระบบของCode จะมีความสัมพันธ์กับตัวเครื่องและชิ้นงานอย่างมาก โดย Code นี้ จะเป็นทำสั่งที่ใช้ ในการสั่งให้เครื่องทำงาน โดยการทำงานของเครื่องทุกขั้นตอนจะสั่งผ่าน code นี้ ไม่ว่าจะเป็นการ สั่งให้ Tools หมุน ขยับชิ้นงาน หรือแม้กระทั่งการเปิดน้ำหล่อเย็น Code สามารถพิมพ์/แก้ไข ได้ที่หน้าเครื่องทันที โดยการใช้กำสั่งง่ายๆ เช่น สั่งให้เจาะตามจุดต่างๆ ปาดหน้าชิ้นงาน หรือกำสั่งต่างๆ ที่กวามซับซ้อนน้อย หากเป็นกำสั่งที่มีกวามซับซ้อนมากขึ้น ต้อง ใช้โปรแกรมกอมพิวเตอร์ในการช่วยเหลือ

4.2.3 CAD/CAM Programs

เป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบ แก้ไข และสร้าง Code สำหรับงาน CNC เพื่ออำนวยความสะควก แก่ผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถสร้าง Code ที่ซับซ้อนได้โดยใช้โปรแกรม CAD/CAM ช่วยในการสร้าง ตัว โปรแกรมจะคำนวณค่าต่าง ๆ จากรูปร่างของชิ้นงาน และรูปแบบการทำงานที่ต้องการ หลังจาคนั้น โปรแกรมจะประมวลผลออกมาในลักษณะ text สำหรับเตรียมนำเข้าเครื่อง Machining Center

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

หลังจากทำโครงงานนี้ พบว่า มีโปรแกรมมากมาย หลายโปรแกรม และแต่ละโปรแกรมก็มีวิธีการ เดินงานแตกต่างกัน การตั้งค่าที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้หลักพื้นฐานการออกแบบใน แต่ละโปรแกรม เพื่อที่จะเลือกการทำงานที่เหมาะสมกับงาน

และสามารถที่จะแก้ไข Code ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดกับชิ้นงานได้ ยกตัวอย่างในกรณีที่tools เสียหายในขณะที่กำลังดำเนินการอยู่ และจำเป็นต้อง reset เครื่องเพื่อเปลี่ยน tools เราก็สามารถ แก้ไข Code ให้เริ่มทำงานจากจุดที่ใกล้เคียงกับจุดเดิม ไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่อง Machining center พบว่าการทำงานลักษณะนี้ต้องการความ ละเอียดอ่อนและแม่นยำค่อนข้างมาก จึงจำเป็นที่จะต้องอาศัยความพยายามในการทำงาน เพื่อรักษา ความเรียบร้อยของงาน และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีสมาธิมากขึ้นเป็น เท่าตัว ทำงานอยู่บนความไม่ประมาท

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1) ในขั้นแรก ผู้จัดทำไม่มีความรู้เกี่ยวกับงานด้าน CNC

2) การทำงานแต่ละขั้นตอนเป็นไปได้ลำบาก เพราะไม่ทราบถึงลักษณะการใช้งานของTools แต่ละ ชนิด

3) Software ที่ใช้งานเป็นรุ่นที่ค่อนข้างเก่า จึงไม่สามารถทำงานร่วมกับ Computer รุ่นใหม่ ได้
 4) ขั้นตอนการทำงานในบางครั้ง จำเป็นต้องปรับให้เข้ากับชิ้นงานและลักษณะของ Tools

5) เครื่องมือ อุปกรณ์ Tools บางชนิด ไม่เพียงพอต่อความต้องการ

6) อุปกรณ์เพื่อความปลอคภัยไม่เพียงพอ

5.4 แนวทางแก้ไข

 สึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงาน CNC ลักษณะของ Tools ต่าง ๆ ลักษณะการใช้งานของ Tools แต่ละ ชนิดตามการใช้งานจริง

2) จัดหา Software รุ่นใหม่มาทดแทนรุ่นเก่า หรือใช้ Visual Machine สำหรับโปรแกรมรุ่นเก่า

3) ส่งคำร้อง, ขอเบิก อุปกรณ์ Tools อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยที่จำเป็นต่อการใช้งาน

5.5 แนวทางในการพัฒนาต่อ

 1) จัดอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน
 2) ให้มีการอบรม หรือฝึกสอนการใช้งานโปรแกรมรุ่นใหม่ ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
 3) จัดเตรียม อุปกรณ์ Tools ให้ใหม่ และพร้อมใช้งานตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุอัน เนื่องจาก อุปกรณ์ที่ใช้เก่าเกินไป และเตรียมอุปกรณ์สำรองไว้เผื่อฉุกเฉินตลอดเวลา

5.6 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานของผู้จัดทำ <mark>ผู้จั</mark>ดทำได้พบว่าการทำงานลักษณะนี้ จำเป็นที่จะต้องมีสมาธิในการ ทำงานมากกว่าปกติ ต้องมีสติตลอดเวลา เพราะหากไม่มีสมาธิระหว่างทำงาน อาจจะเกิดความ เสียหายต่องานได้ เมื่อชิ้นงานเสียหายแล้ว ในบางครั้งไม่สามารถซ่อมแซมหรือแก้ไขอะไรได้ และ ที่สำคัญคือ อาจจะเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ ไม่ว่าอย่างไรก็ตาม ชีวิตและร่างกายของผู้ใช้งาน จะต้องมาเป็นอันดับแรก เนื่องจากชิ้นส่วน Tools บางชนิดมีลักษณะคม จึงจำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์ ป้องกันมือในขณะจับ สับเปลี่ยน Tools และชิ้นงานส่วนใหญ่เป็นเหล็ก และมีน้ำหนักมาก จึง จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันภัยแต่ผู้ปฏิบัติงานเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

- 1. อมต ยอดคุณ,app.eng.ubu.ac.th/~edocs/f20080303Lee21.doc, [3 สิงหาคม 2553]
- 2. Mitsubishi Electric, Dec 2007, Instruction Manual Mitsubishi CNC, พิมพ์ครั้งที่ 7, 807 หน้า
- Mitsubishi Electric, Aug 2008, Programming Manual (Machining Center System), พิมพ์ครั้งที่
 587 หน้า
- 4. Campro Precision Machinery Co., Ltd., Operation Manual,84หน้า







T

Tools ชนิดต่าง ๆ

คอกสว่านขนาด ต่าง ๆ โดยจะแบ่งคอกสว่านที่ใช้ได้เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 6 ประเภท ดังนี้
 คอกสว่านสำหรับเจาะแบบธรรมดา(Drills)ใช้สำหรับเจาะชิ้นงานให้เกิดรูปตามความลึกที่
 ต้องการ โดย ขนาดของรูจะขึ้นอยู่กับขนาดของคอกสว่าน



1.2 ดอกกัดเอ็นมิลหัวบอล (End mills)ใช้สำหรับกัดชิ้นงานให้ขึ้นเป็นรูปแบบ 3 มิติ ตามต้องการ โดยจะมีรัศมีของหัวดอกต่างกัน



1.3ดอกกัดเอ็นมิลหัวตัด(End mills) ใช้สำหรับกัดชิ้นงานเพื่อขึ้นรูป 3 มิติ มีลักษณะการใช้งาน คล้ายกับเอ็นมิลหัวบอล แต่แบบหัวตัดจะใช้สำหรับงานในพื้นผิวที่ไม่มีลักษณะโค้ง หรือ มี ลักษณะโค้งไม่มากนัก



1.4 คอกสว่านแชมเฟอร์(Chamfers) เป็นคอกสว่านที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีลักษะแบบแตกต่าง จากคอกสว่านชนิคอื่น ใช้สำหรับลบคมบริเวณมุมต่าง ๆ ของชิ้นงาน 1.5 คอกรีมเมอร์(Reamers) ใช้สำหรับขัคค้านในของรูชิ้นงานให้มีความเรียบมากขึ้น เพื่อที่จะ สามารถใส่ pins ได้พอดี



1.6 ดอกต๊าปเกลียว(Taps) ดอกต๊าปเกลียว หรือทำเกลียว ใช้ในการสร้างเกลียวภายในรูของ ชิ้นงาน

T



 Tools Insert มีลักษณะการใช้งานคล้ายกับ end mills แต่จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่า มีทั้งแบบหัวบอลและหัวตัด สามารถเปลี่ยนเม็ดมีดได้

T

ประวัติผู้วิจัย

ประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย พ.ศ. 2539

ชื่อ – นามสกุล

นายธราพงษ์ สุทธิรักษ์

วัน เดือน ปีเกิด 15 กรกฎาคม 2532

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

ระดับอุดมศึกษา

โรงเรียนอนุบาลวัดพิชัยสงคราม มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย พ.ศ. 2545 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2551 สถาบันเทคโนโลยี ไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

- ไม่มี

ประวัติการฝึกอบรม

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

- ไม่มี -

TITUTE