

# การติดตั้งชิ้นงานและการผลิตชิ้นงานอย่างถูกต้อง

## SETTING WORK AND PRODUCTION CORRECTLY

นาย ชวตล กิจนิธิกุล

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(ผอ.ดร. จินตวัฒน์ ไชยชนะวงศ์)

..... กรรมการสอบ

(ดร. ไพศาล สุควิทย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ บุญฤทธิ์ แก้วประชุม)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(ผบ.ดร. พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

|                  |                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ      | การติดตั้งชิ้นงานและการผลิตชิ้นงานอย่างถูกต้อง<br>SETTING OF WORK AND PRODUCTION CORRECTLY |
| หน่วยกิต         | 6                                                                                          |
| ผู้เขียน         | นายชวตล กิจนิธิกุล                                                                         |
| หลักสูตร         | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต                                                                        |
| คณะ              | วิศวกรรมศาสตร์                                                                             |
| สาขาวิชา         | วิศวกรรมการผลิต                                                                            |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประชุม                                                                 |
| พนักงานที่ปรึกษา | นายสมพงษ์ เกิดคำ                                                                           |
| ชื่อบริษัท       | OKAMOTO (THAI) CO.,LTD.                                                                    |
| พ.ศ.             | 2556                                                                                       |

### บทคัดย่อ

โครงการศึกษานี้ ได้กล่าวถึงการติดตั้งชิ้นงานในการผลิตสำหรับเตรียมการตัดชิ้นงาน ในงานเครื่องจักร CNC โดยสายการผลิตที่ได้ทำการศึกษาเป็นสายการผลิตของชิ้นส่วนของ FRAME (เป็นส่วนฐานของเครื่อง GIRNDING) FR-106CA, FR-105CA, FR-104CA, FR-84CA, FR-66CA, FR-64CA, FR-63ST, OGM-390 ที่เป็นส่วนประกอบของ GIRNDING MACHINE เพื่อลดข้อผิดพลาดในการติดตั้งชิ้นงาน เพิ่มความรวดเร็วในการติดตั้งชิ้นงาน และยังสะดวกต่อการตั้งค่าของโปรแกรมอีกด้วย FRAME ในโครงการนี้มีวิธีการ OFFSET ที่เป็นแบบของตัวเอง

ในโครงการศึกษานี้จึงได้มีการแสดงถึงขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานของการทำงานของ MACHINE ตั้งแต่การวางจิ๊กไปจนถึงการวางชิ้นงานแล้วแคะชิ้นงานก่อนการ OFFSET ชิ้นงาน

## บทสรุป

|                     |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อโครงการ       | การติดตั้งชิ้นงานและการผลิตชิ้นงานอย่างถูกต้อง<br>SETTING OF WORK AND PRODUCTION CORRECTLY |
| ผู้เขียน            | นายชวตล กิจนิธิกุล                                                                         |
| คณะวิชา             | วิศวกรรมศาสตร์                                                                             |
| สาขา                | วิศวกรรมการผลิต                                                                            |
| อาจารย์ที่ปรึกษา    | อาจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประชุม                                                                 |
| พนักงานที่ปรึกษา    | นายสมพงษ์ เกิดคำ                                                                           |
| ชื่อบริษัท          | OKAMOTO (THAI) CO.,LTD.                                                                    |
| ประเภทธุรกิจ/สินค้า | ผลิตเครื่อง GIRNDING                                                                       |

เนื่องจากการผลิตที่มีเวลาในการทำงานของโปรแกรมค่อนข้างคงที่ และรูปแบบการทำงานตายตัว ความถูกต้องส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับกรวางชิ้นงานให้ถูกต้อง ด้วยเหตุที่ว่าลายการผลิตที่ทำโครงการนี้เป็น BIG LINE PRODUCT ทำให้ชิ้นงานที่ไม่ได้ขนาดถูกคัดออกจากการทำงานและเปลี่ยนชิ้นงานใหม่เข้ามาทำ หรือไม่สามารถแก้งานของ PRODUCT BIG LINE ทำให้การวางชิ้นงานมีความสำคัญพอๆกับการใส่ข้อมูลของชิ้นงาน จึงมาเป็นโครงการฉบับนี้เพื่อเป็น MASTER ในการปฏิบัติงานในคราวต่อไป

### งานที่ปฏิบัติ

- เก็บเวลาในการทำงานเครื่องจักรในแต่ละลายการผลิต เพื่อการรวบรวมข้อมูลในการปฏิบัติงานมาทำสถิติการทำงานของเครื่อง
- ควบคุมเครื่องจักรในลายการผลิตและเก็บข้อมูลวิธีการติดตั้งชิ้นงานของ FRME ว่าชิ้นงานต้องผ่านเครื่องตัวไหนและติดตั้งชิ้นงานกับเครื่องจักรอย่างไร มีการวางแฉักระดับและแฉัมตรงจุดไหนบ้าง

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณสมพงษ์ เกิดคำ , คุณมิตร วิเชียร และพนักงานบริษัท OKAMOTO (THAI) แพนก BIG LINE (M/C,NP) ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ให้ข้อมูล ให้คำแนะนำและดูแลเป็นอย่างดีตลอดการฝึกสหกิจและโครงการสหกิจ รวมถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ ในการดำเนินโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชาย ผู้เป็นที่รักที่ได้ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้โอกาสในการศึกษาอันมีค่ายิ่ง รวมไปถึงบุคคลอื่นๆอีกมากมายที่ไม่ได้กล่าวไว้



นายชวตล กิจนิธิกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น



## สารบัญ

## หน้า

|                        |   |
|------------------------|---|
| บทคัดย่อ               | ข |
| บทสรุป , งานที่ปฏิบัติ | ค |
| กิตติกรรมประกาศ        | ง |
| สารบัญ                 | จ |
| สารบัญตาราง            | ฉ |
| สารบัญภาพประกอบ        | ช |

### 1. บทนำ

|                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ประกอบการ                         | 1 |
| 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร | 1 |
| 1.3 โครงสร้างการบริหารงานของบริษัท โอคาโมโต้ (ไทย) จำกัด      | 2 |
| 1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย                      | 3 |
| 1.5 พนักงานที่ปรึกษาและ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา            | 3 |
| 1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน                                     | 3 |
| 1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ                                    | 3 |
| 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ                        | 3 |

### 2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 ความปลอดภัย                                                    | 4  |
| 2.2 การยศาสตร์ (Ergonomics)                                        | 11 |
| 2.3 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy) | 15 |
| 2.4 การทำเป็นมาตรฐาน (Standardization)                             | 19 |
| 2.5 หลักการของการยืดหยุ่นงาน                                       | 20 |

## สารบัญ(ต่อ)

### หน้า

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.6 หน้าที่ของจิกและฟิกเจอร์                                                                                              | 24  |
| <b>3. แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน</b>                                                                          |     |
| 3.1 รายละเอียดของโครงการ                                                                                                  | 26  |
| 3.2 แผนปฏิบัติงาน                                                                                                         | 27  |
| 3.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ                                                                                               | 28  |
| <b>4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ</b>                                                                       |     |
| 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน                                                                                              | 95  |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                                                                                                  | 99  |
| 4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับ<br>กับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ | 99  |
| <b>5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ</b>                                                                                             |     |
| 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน                                                                                                    | 100 |
| 5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา                                                                                                   | 101 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน                                                                                             | 101 |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                                                                                      | 102 |
| <b>ประวัติผู้เขียนโครงการ</b>                                                                                             | 103 |

## สารบัญตาราง

| ตาราง                                                                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แผนปฏิบัติงาน                                                                                                        | 27   |
| 2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับ<br>กับวัตถุประสงค์ละจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ | 99   |
| 3 แนวทางการแก้ไขปัญหา                                                                                                  | 101  |



## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพที่ |                                                                | หน้า |
|--------|----------------------------------------------------------------|------|
| 2.1    | การยศาสตร์ (Ergonomics)                                        | 11   |
| 2.2    | ลักษณะท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง                                 | 15   |
| 2.3    | หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy) | 16   |
| 2.4    | หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy) | 17   |
| 2.5    | จัดเก้าอี้ที่เหมาะสม                                           | 18   |
| 2.6    | หลักการประหยัดการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ     | 18   |
| 2.7    | การทำเป็นมาตรฐาน (Standardization)                             | 20   |
| 2.8    | การคำนวณในการยัดจับชิ้นงาน                                     | 22   |
| 2.9    | หน้าที่ของจิกฟิกเจอร์                                          | 25   |
| 2.10   | หน้าที่ของฟิกเจอร์                                             | 25   |
| 3.1    | การวางชิ้นงาน                                                  | 28   |
| 3.2    | การวางชิ้นงาน                                                  | 29   |
| 3.3    | การวางชิ้นงาน                                                  | 30   |
| 3.4    | การวางชิ้นงาน                                                  | 31   |
| 3.5    | การวางชิ้นงาน                                                  | 32   |
| 3.6    | การวางชิ้นงาน                                                  | 33   |
| 3.7    | การวางชิ้นงาน                                                  | 34   |
| 3.8    | การวางชิ้นงาน                                                  | 35   |
| 3.9    | การวางชิ้นงาน                                                  | 36   |
| 3.10   | การวางชิ้นงาน                                                  | 37   |
| 3.11   | การวางชิ้นงาน                                                  | 38   |
| 3.12   | การวางชิ้นงาน                                                  | 39   |

|      |               |    |
|------|---------------|----|
| 3.13 | การวางชิ้นงาน | 39 |
| 3.14 | การวางชิ้นงาน | 40 |
| 3.15 | การวางชิ้นงาน | 40 |
| 3.16 | การวางชิ้นงาน | 41 |
| 3.17 | การวางชิ้นงาน | 41 |
| 3.18 | การวางชิ้นงาน | 42 |
| 3.19 | การวางชิ้นงาน | 43 |
| 3.20 | การวางชิ้นงาน | 44 |
| 3.21 | การวางชิ้นงาน | 44 |
| 3.22 | การวางชิ้นงาน | 45 |
| 3.23 | การวางชิ้นงาน | 46 |
| 3.24 | การวางชิ้นงาน | 46 |
| 3.25 | การวางชิ้นงาน | 47 |
| 3.26 | การวางชิ้นงาน | 47 |
| 3.27 | การวางชิ้นงาน | 48 |
| 3.28 | การวางชิ้นงาน | 49 |
| 3.29 | การวางชิ้นงาน | 49 |
| 3.30 | การวางชิ้นงาน | 50 |
| 3.31 | การวางชิ้นงาน | 50 |
| 3.32 | การวางชิ้นงาน | 51 |
| 3.33 | การวางชิ้นงาน | 51 |
| 3.34 | การวางชิ้นงาน | 52 |
| 3.35 | การวางชิ้นงาน | 52 |
| 3.36 | การวางชิ้นงาน | 53 |
| 3.38 | การวางชิ้นงาน | 53 |
| 3.39 | การวางชิ้นงาน | 54 |

|      |               |    |
|------|---------------|----|
| 3.40 | การวางชิ้นงาน | 54 |
| 3.41 | การวางชิ้นงาน | 55 |
| 3.42 | การวางชิ้นงาน | 55 |
| 3.43 | การวางชิ้นงาน | 56 |
| 3.44 | การวางชิ้นงาน | 57 |
| 3.45 | การวางชิ้นงาน | 58 |
| 3.46 | การวางชิ้นงาน | 58 |
| 3.47 | การวางชิ้นงาน | 59 |
| 3.48 | การวางชิ้นงาน | 60 |
| 3.49 | การวางชิ้นงาน | 61 |
| 3.50 | การวางชิ้นงาน | 62 |
| 3.51 | การวางชิ้นงาน | 62 |
| 3.52 | การวางชิ้นงาน | 63 |
| 3.53 | การวางชิ้นงาน | 64 |
| 3.54 | การวางชิ้นงาน | 64 |
| 3.55 | การวางชิ้นงาน | 65 |
| 3.56 | การวางชิ้นงาน | 66 |
| 3.57 | การวางชิ้นงาน | 67 |
| 3.58 | การวางชิ้นงาน | 68 |
| 3.59 | การวางชิ้นงาน | 68 |
| 3.60 | การวางชิ้นงาน | 69 |
| 3.61 | การวางชิ้นงาน | 69 |
| 3.62 | การวางชิ้นงาน | 70 |
| 3.63 | การวางชิ้นงาน | 70 |
| 3.64 | การวางชิ้นงาน | 71 |
| 3.65 | การวางชิ้นงาน | 71 |

|      |               |    |
|------|---------------|----|
| 3.66 | การวางชิ้นงาน | 72 |
| 3.67 | การวางชิ้นงาน | 72 |
| 3.68 | การวางชิ้นงาน | 73 |
| 3.69 | การวางชิ้นงาน | 73 |
| 3.70 | การวางชิ้นงาน | 74 |
| 3.71 | การวางชิ้นงาน | 75 |
| 3.72 | การวางชิ้นงาน | 75 |
| 3.73 | การวางชิ้นงาน | 76 |
| 3.74 | การวางชิ้นงาน | 76 |
| 3.75 | การวางชิ้นงาน | 77 |
| 3.76 | การวางชิ้นงาน | 77 |
| 3.77 | การวางชิ้นงาน | 77 |
| 3.78 | การวางชิ้นงาน | 78 |
| 3.79 | การวางชิ้นงาน | 78 |
| 3.80 | การวางชิ้นงาน | 79 |
| 3.81 | การวางชิ้นงาน | 79 |
| 3.82 | การวางชิ้นงาน | 79 |
| 3.83 | การวางชิ้นงาน | 80 |
| 3.84 | การวางชิ้นงาน | 81 |
| 3.85 | การวางชิ้นงาน | 81 |
| 3.86 | การวางชิ้นงาน | 82 |
| 3.87 | การวางชิ้นงาน | 83 |
| 3.88 | การวางชิ้นงาน | 83 |
| 3.89 | การวางชิ้นงาน | 84 |
| 3.90 | การวางชิ้นงาน | 84 |
| 3.91 | การวางชิ้นงาน | 85 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 3.92  | การวางชิ้นงาน         | 86  |
| 3.93  | การวางชิ้นงาน         | 86  |
| 3.94  | การวางชิ้นงาน         | 87  |
| 3.95  | การวางชิ้นงาน         | 87  |
| 3.96  | การวางชิ้นงาน         | 88  |
| 3.97  | การวางชิ้นงาน         | 89  |
| 3.98  | การวางชิ้นงาน         | 89  |
| 3.99  | การวางชิ้นงาน         | 90  |
| 3.100 | การวางชิ้นงาน         | 90  |
| 3.101 | การวางชิ้นงาน         | 91  |
| 3.102 | การวางชิ้นงาน         | 92  |
| 3.103 | การวางชิ้นงาน         | 93  |
| 3.104 | การวางชิ้นงาน         | 93  |
| 3.105 | การวางชิ้นงาน         | 94  |
| 4.1   | การ CHECK NINELY      | 95  |
| 4.2   | การ CHECK NINELY      | 96  |
| 4.3   | การ CHECK NINELY      | 97  |
| 4.4   | การ CHECK NINELY      | 98  |
| 5.1   | ชิ้นงานของ MAKINO     | 100 |
| 5.2   | ชิ้นงานของ MITSUBISHI | 100 |





การติดตั้งชิ้นงานและการผลิตชิ้นงานอย่างถูกต้อง  
SETTING WORK AND PRODUCTION CORRECTLY

นายชวต กิจนิธิกุล

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ประกอบการ

ชื่อบริษัท : บริษัท โอคาโมโต้ (ไทย) จำกัด

ชื่อภาษาอังกฤษ : OKAMOTO (THAI) CO.,LTD.

ที่อยู่ : เลขที่ 174 หมู่ 2 ตำบลชะแมบ อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170

เบอร์โทรศัพท์ : ++66-35-721658-65

โทรสาร : ++66-35-271191

ก่อตั้งขึ้น : 15 ธันวาคม 2530

#### 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท OKAMOTO (THAI) CO.,LTD. เป็นบริษัทดำเนินกิจการการผลิตและจัดจำหน่าย เครื่องจักรกล, ชิ้นส่วนเครื่องจักร, ชิ้นส่วนเหล็กหล่อ, รับซ่อมแซมเครื่องจักรกล การบริการซ่อมแซม ใหญ่ ที่มุ่งเน้นในด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย และคุณภาพสินค้าในเชิงประสิทธิภาพ ความแม่นยำใน ระบบการทำงานของเครื่องจักรกลที่ผลิตโดยมี MR.TADAO ARAI ดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ

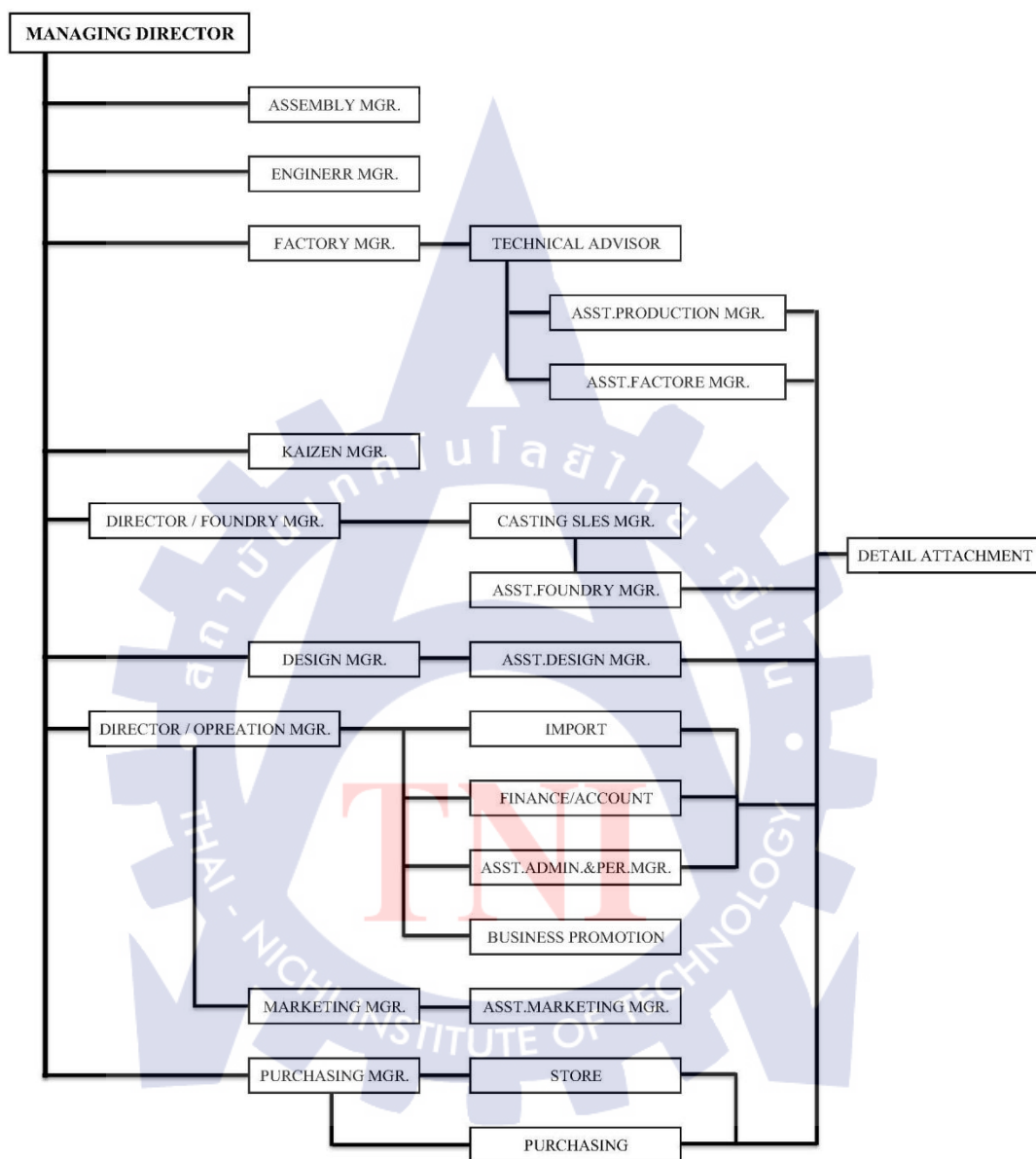
สินค้าที่บริษัทดำเนินการผลิตและจัดจำหน่าย คือ :

- เครื่องจักรกล สาขาเครื่องจักรเครื่องมือกล ได้แก่

เครื่องเจียรนัย (GRINDING MACHINE)

- ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล และอุปกรณ์สนับสนุนการทำงานบางส่วน of เครื่องจักรกล ได้แก่ ชิ้นส่วนเครื่องจักร เครื่องมือกลต่างๆ และชิ้นส่วนต่างๆ ที่ผ่านกระบวนการ MACHING ตามความต้องการของลูกค้า
- ชิ้นส่วนเหล็กหล่อ ได้แก่ ชิ้นส่วนโลหะที่มีขนาด และรูปร่างตามความต้องการของลูกค้า โดยเกิดจากกระบวนการผลิตเหล็กหล่อมาตรฐาน

### 1.3 โครงสร้างการบริหารงานของบริษัทโอกาโมโต้ (ไทย) จำกัด



#### 1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง ASISST ENGINEER แผนก MACHINE PRODUCT BIG LINE

หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

- ศึกษาขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร
- ศึกษาการติดตั้งชิ้นงาน
- ตรวจสอบเวลาในการทำงานของเครื่องจักร
- เป็นผู้ช่วยควบคุมเครื่องจักร
- ควบคุมเครื่องจักรในการ MACHINE (CNC)
- ศึกษาการเขียน LAYOUT โรงงาน โดย VISIO
- เป็นผู้ช่วยในการเขียน LAYOUT โรงงาน
- อบรม MASTERCAM X6

#### 1.5 พนักงานที่ปรึกษาและ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

|          |                                    |        |
|----------|------------------------------------|--------|
| ชื่อ     | นายสมพงษ์                          | เกิดคำ |
| ตำแหน่ง  | ENGINEER                           |        |
| FUNCTION | PLANTING PRODUCT / DESIGN ENGINEER |        |

#### 1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2556 จนถึง วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2556 รวมระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด 4 เดือน 8 วัน วันจันทร์ ถึง วันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 7.30 – 16.30 น.

#### 1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.7.1 เพื่อลดเวลาในการติดตั้งชิ้นงาน
- 1.7.2 เพื่อการติดตั้งชิ้นงานให้ถูกต้องและลดความสับสนในการติดตั้งชิ้นงาน
- 1.7.3 ง่ายต่อการตรวจสอบในการ MACHINE อันต่อไป

#### 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ

- 1.8.1 สามารถลดเวลาในการผลิตและให้โครงการชิ้นนี้เป็น MASTER ในการผลิต
- 1.8.2 ทราบรูปแบบการปฏิบัติงานของเครื่องจักรในการผลิต

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

#### 2.1 ความปลอดภัย

##### 2.1.1 ความปลอดภัยในการยกของ

ก่อนที่จะมีการยกของนั้นควรได้มีการตรวจสอบสภาพของการจับยึด การควบคุมทิศทางของของที่ยกสลึงและอุปกรณ์ โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่มีการทำลายทิ้ง เพื่อไม่ให้เกิดการนำมาใช้โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ภัยทั่วไปประกอบด้วย

1. การจับยึดของที่จะยกต้องมีความแน่นหนาและเหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการร่วงหล่นขณะที่มีการยกของขึ้นที่สูง
2. ต้องมีการใช้เชือกหรือสลึง (Tagline) ในการควบคุมบังคับทิศทางการหมุนหรือแกว่งตัวของของที่ยก
3. ของที่จะยกจะต้องไม่ถูกยึดติดกับอะไรหรือถูกลังอื่นทับอยู่ และสลึงทุกเส้นต้องได้รับแรงเท่ากัน โดยดูได้จากความตึงของสลึง และใช้สลึงที่ยาวเท่ากัน
4. ห้ามใช้บันจันในการลาก ดึง ลังของโดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้บันจันลั่นได้
5. ต้องระวังไม่ให้สลึงพันกัน เพราะจะทำให้สลึงขาด และเกิดอันตรายได้
6. ต้องแจ้งให้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานออกจากพื้นที่ทำงานก่อนที่จะมีการยก ยกเว้นว่าจะได้รับมอบหมายและอบรมในการทำงานกับบริเวณที่มีอันตราย
7. ห้ามคนนั่งหรือขึ้นไปกับของที่จะยกเด็ดขาด เนื่องจากสลึงอาจขาดได้ทุกเมื่อขณะที่ไม่มีอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นมาช่วย
8. ก่อนหมุนเคลื่อนที่ หรือหมุนของที่ยก ผู้ควบคุมหน้างานต้องดูรัศมีที่จะหมุน ไม่มีอะไรกีดขวางหรือเป็นอันตรายต่อผู้ที่ทำงาน เพราะคนขับรถบันจันอาจมองไม่เห็นชัดเจน
9. ห้ามคนทำงานใต้ของที่แขวนถ้าไม่มีการยึดอย่างแน่นหนา และตรวจสอบอย่างดีจากผู้ควบคุมงาน

## 2.1.2 ข้อควรระวังในการใช้สลิงอ่อน

1. ควรระวังความร้อนและสะเก็ดไฟ
2. อย่าผูกสลิงให้เป็นเงื่อนและปม
3. อย่าลากสลิงไปตามพื้น ขณะที่วัสดุทับอยู่
4. อย่านำสลิงอ่อนชนิดที่ทำด้วย POLYESTER 100% ใช้งานร่วมกับสารเคมีประเภทต่าง ๆ
5. หลีกเลี่ยงการใช้งานชนิดกระตุกและกระชาก
6. อย่าพยายามซ่อมสลิงด้วยตัวเอง
7. ในการยกของด้วยสลิงทุกครั้ง ควรทำการทดลองยกก่อนยกจริงอย่างน้อย 1 นาที เพื่อทดสอบความสามารถของสลิง
8. ควรทำการคำนวณหาค่าการรับน้ำหนักของเส้นสลิง ก่อนทำการยกเพราะการเกิดมุมต่าง ๆ มีทั้งเพิ่มค่าการรับน้ำหนักและเสียค่าการรับน้ำหนัก
9. ควรเลือกสลิงชนิดแบน และชนิดกลมให้เหมาะสมต่อชิ้นงาน
10. วัสดุที่มีขอบคมหรือการยกที่รัศมีมีการทำมุนน้อยกว่า 7 MM. ควรหาวัสดุมาป้องกันหรือรองรับในจุดนั้น (PROTECTION SLEEVE)
11. ระวังการบิดตัวของสลิง อันจะทำให้สลิงอ่อนเสียหาย
12. ควรระวังการผูกมัดสิ่งของที่ ไม่สมดุล ไม่แน่น เอียง กระดก หรือแกว่ง อันอาจทำให้เลื่อนหลุดออกมาได้

## 2.1.3 การตรวจสอบและบำรุงรักษาสลิงอ่อน

1. สลึงอ่อนชนิดกลม (ROUND SLING / ROUND STROP) ให้ดูที่เปลือกนอกที่หุ้มเส้นใย ดานใน ว่ามีรอยฉีกขาดชำรุดหรือไม่ ถ้ามีเกิน 10% ของเส้นสลิง ควรเลิกใช้งาน
2. สลึงอ่อนชนิดแบน (WEB SLING / WEB STROP) ให้พลิกดูทั้ง 2 ด้านตลอดทั้งเส้น ถ้าชำรุดเกิน 10% ควรเลิกใช้งาน
3. สลึงอ่อนชนิดแบน ถ้ามีรอยตัดขาดในแนวขวาง ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เพราะตัวรับน้ำหนักแท้จริงขาดแต่ถ้าขาดในแนวตรง สามารถซ่อมแซมและนำกลับไปใช้ได้

4. วัดความยาวของสลิงอ่อนทุกๆ 6 เดือน ว่าจุดยืดตัว (ELASTICITY) เกิน 8-12 % ของความยาวปกติหรือไม่ ถ้าความยาวเกิน ไม่ควรนำกลับมาใช้งานอีก
5. เมื่อใช้งานเสร็จแล้วควรเก็บขึ้นแขวน
6. STOREเก็บควรห่างจากความร้อนและสะเก็ดไฟ
7. เมื่อสลิงโดนค้างแช่น้ำมา ควรล้างออกด้วยน้ำเย็นทันที

#### 2.1.4 การผูกมัดและการยกในทางปฏิบัติ

1. ตรวจสอบขนาด รูปร่าง รายละเอียด และน้ำหนักสิ่งของ
2. เลือกอุปกรณ์ที่มีอยู่ที่เหมาะสมที่สุด
3. เกี่ยวมัด หรือผูกสิ่งของ ตามตำแหน่งให้ถูกต้องสมบูรณ์
4. ยืนในตำแหน่งที่ปลอดภัย
5. ให้สัญญาณเพื่อทดสอบการยก
6. ให้สัญญาณเพื่อทำการยก

#### 2.1.5 หลักการยกที่ปลอดภัย

1. สลึงที่ใช้สามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอ
2. เลือกวิธีการใช้สลึงอย่างถูกต้อง
3. สิ่งของที่จะยกต้องอยู่ในลักษณะสมดุล ไม่เอียง ไม่กระดก ไม่ไถล ไม่ไหลออก
4. ต้องคำนึงถึงการยกที่เกิดมุมของสลึง ที่ต้องสูญเสียค่าการรับน้ำหนักไป
5. เลือกใช้สลึงในแบบที่เหมาะสมกับชิ้นงานที่ต้องยกมากที่สุด
6. คำนึงถึงความเสี่ยงของชิ้นงานในการใช้สลึงผิดประเภท
7. เคลียร์พื้นที่ในการยกให้ปลอดภัย
8. การยกทุกครั้ง ต้องตรวจสอบก่อนที่จะยกขึ้น
9. ระวังการหล่นของสิ่งของ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา
10. ห้ามลากอุปกรณ์ช่วยยกไปตามพื้น ซึ่งอาจทำความเสียหายให้กับสลึงและสิ่งของ
11. ตรวจสอบสิ่งของที่จักยก อย่าให้เกินพิกัด
12. ตรวจสอบสภาพที่สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยของสลึง อันเนื่องมาจากการชำรุด



13. คำนึงถึงการหาขนาดน้ำหนักและจุดสมดุล
14. คำนึงถึงข้อที่ควรระมัดระวังเกี่ยวกับสลิงประเภทนั้นๆ
15. เลือกใช้อุปกรณ์ช่วยยกตามความเหมาะสม

### 2.1.6 ข้อควรระวังอันเนื่องมาจากการผิดพลาด

1. การประมาณน้ำหนักไม่ถูกต้อง
2. สลิงไม่ได้รับการตรวจสอบความปลอดภัย และมีการชำรุด
3. การผูกมัดสิ่งของไม่สมดุล ไม่แน่น เกิดการเอียง กระดก แกว่ง การลื่นหลุด
4. มีการบิดตัวของสลิง
5. สลิงไม่สามารถรับน้ำหนัก เพราะการยกเกิดมุมที่ทำให้สลิงลดค่าการรับน้ำหนักลงไป
6. วัสดุมีขอบคม การใช้สลิงโดยไม่หาวัสดุมารองรับ หรือป้องกัน อาจทำให้สลิงขาดได้
7. ใช้งานโดยไม่หลีกเลี่ยงการกระชาก กระตุก สลิง
8. การใช้สลิงไม่ถูกต้อง อาจทำความเสียหายให้กับสิ่งของที่ยก
9. ผู้ปฏิบัติงานประมาท มั่งง่าย หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์
10. STORE เก็บควรห่างจากความร้อนและสะเก็ดไฟ
11. อย่าลากสลิงไปตามพื้น ขณะที่วัสดุทับอยู่ จะทำให้สลิงเสียหาย
12. อย่าใช้งานร่วมกับด้ายเข็มขัด

### 2.1.7 การทำงานกับ "ปั้นจั่น" อย่างปลอดภัย

#### ชนิดของปั้นจั่น

ปั้นจั่นเป็นเครื่องจักรที่เหมาะสมสำหรับเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมากแต่วัสดุควรมีรูปร่างแข็งแรง ถ้าเป็นวัสดุที่อ่อนตัวง่ายหรือเป็นของเหลวต้องบรรจุอยู่ในภาชนะที่แข็งแรง ปั้นจั่นใช้เคลื่อนย้ายวัสดุขึ้นลงในแนวดิ่ง แล้วเคลื่อนที่ไปมาโดยรอบหรือตามทิศทางที่กำหนดไว้ ทั้งนี้การทำงานของปั้นจั่นจะผ่านทางสลิงซึ่งทำด้วยเหล็กเส้นบางๆ ถักสานเป็นโครงตัวปั้นจั่นจะมีโครงสร้างเป็นเหล็กถัก เพื่อให้สามารถรับน้ำหนัก หรือภาระได้ตามออกแบบ และสำคัญ คือ มีน้ำหนักเบา ซึ่งสามารถแบ่งชนิดของปั้นจั่นได้เป็น 2 แบบ คือ



- ## ความปลอดภัยในการใช้ปืนจั่น

1. ผู้ควบคุมปั้นจั่นต้องมีความรู้ในการควบคุมกฎความปลอดภัย และสัญญาณมือที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุ
2. กรณีที่ห้องควบคุมปั้นจั่นอยู่สูงจากพื้น บันไดขึ้นจะต้องมีรอบป้องกันโดยตลอด ขึ้นบันไดต้องมีความแข็งแรง
3. ผู้ควบคุมปั้นจั่นต้องมีสุขภาพแข็งแรงไม่เจ็บป่วย ขณะปฏิบัติงานต้องสวมชุดปฏิบัติงานที่รัดกุม ใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสม เช่น ปลั๊กอุดหู หรือ หมวกนิรภัย เป็นต้น
4. ก่อนเปิดสวิตช์ใหญ่ควบคุมการทำงาน ควรตรวจปุ่มควบคุมการทำงานว่าอยู่ในตำแหน่ง ปิด จากนั้นจึงเปิดสวิตช์ใหญ่ แล้วทดสอบระบบการทำงานต่างๆ เช่น การเคลื่อนที่เดินหน้า-ถอยหลัง ขึ้น-ลง เบรก สัญญาณ เสียง และแสง เป็นต้น
5. ผู้ควบคุมการเคลื่อนย้ายวัสดุซึ่งอยู่ข้างล่างจะต้องรู้จักวิธีการส่งสัญญาณมือที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายอย่างถูกต้อง และต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย และถุงมือหนัง เป็นต้น
6. รู้น้ำหนักของที่ขยก และไม่ขยกเกินที่เครื่องจักรสามารถยกกระชะนั้น ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
7. กรณีที่ใช้ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ ก่อนยกเคลื่อนย้ายวัสดุต้องใช้ตีนช้าง (Outtrigger) ยันกับพื้นที่ยึดแน่นแข็งแรงให้เรียบร้อย
8. การเริ่มยกขึ้นครั้งแรก ควรดำเนินการอย่างช้าๆ และยกขึ้นเพียงเล็กน้อยเพื่อตรวจสอบความสมดุลและความสามารถในการยก กรณีที่วัสดุที่ยกหนักใกล้เคียงกับพิกัดกำหนด ควรทดสอบการทำงานของเบรกด้วย

## 9. ณะวัตถุที่เคลื่อนย้ายลอยสูงจากพื้น จะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- 9.1 ไม่สัมผัสสิ่งกีดขวาง หรือข้ามศีรษะผู้ปฏิบัติงานอื่น
- 9.2 ห้ามผู้ปฏิบัติงานเกาะบนสิ่งของที่ยก
- 9.3 กรณีที่เป็นบันจันชนิดที่อยู่กับที่ ควรมีสัญญาณเสียงและแสง
- 9.4 หลีกเลี่ยงการแขวนสิ่งของไว้กลางอากาศ แต่ถ้าจำเป็นต้องถือเครื่องด้วย ห้ามใช้เบรกเพียงอย่างเดียว
- 9.5 กรณีมีลมพัดแรงมากจนวัตถุที่เคลื่อนย้ายแกว่งไปมาอย่างรุนแรงต้องรีบวางวัตถุลงทันที
- 9.6 เมื่อจำเป็นต้องวางของต่ำมากๆ ต้องเหลือลวดสลิงไว้มากกว่า 2 รอบบนดรัม
10. การใช้บันจันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปยกของร่วมกัน ให้สัญญาณมือผู้ควบคุมการเคลื่อนย้ายเพียงคนเดียว
11. การใช้บันจันใกล้กับสายไฟฟ้าแรงสูง ชิ้นส่วนต่างๆ ของบันจันต้องห่างจากสายไฟไม่น้อยกว่า 3 เมตร หรือตามขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ถ้าไม่สามารถทำตามระยะที่กำหนดได้ ต้องมีผู้คอยสังเกตและให้สัญญาณเตือน
12. การใช้บันจันชนิดที่มีการถ่วงน้ำหนักด้านท้าย ห้ามถ่วงเพิ่มจากที่กำหนด
13. การปฏิบัติงานตอนกลางคืนควรมีไฟแสงสว่างให้เพียงพอทั่วบริเวณที่ปฏิบัติงาน แต่แสงไฟต้องไม่รบกวนการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมบันจัน
14. กรณีที่ใช้บันจันบนตึกสูง ต้องมีสัญญาณไฟหรือสัญญาณบอกตำแหน่งให้เครื่องบินทราบ
15. การยกของต้องยกขึ้นในแนวตั้ง ให้รอกตะขอตรงกับศูนย์กลางของน้ำหนักที่ยก และตรงกึ่งกลางแขนของบันจัน
16. ปรับให้ตัวบันจันมีเสถียรภาพมากที่สุด และได้ตั้ง
17. เมื่อหยุดหรือเลิกใช้งานบันจัน ผู้ควบคุมควรปฏิบัติ ดังนี้
  - 17.1 วางสิ่งของที่ยกค้างอยู่ลงกับพื้น
  - 17.2 ถ่วงน้ำหนักหรือม้วน ลวดสลิงและตะขอ เก็บเข้าที่
  - 17.3 ใส่เบรกและอุปกรณ์ล็อกชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวได้
  - 17.4 ปลดสวิตช์ใหญ่ที่จ่ายไฟให้บันจัน
    18. ห้ามผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องอยู่ในห้องควบคุมบันจัน
    19. ภายในห้องควบคุมบันจัน ไม่ควรมีเครื่องมือที่ไม่เกี่ยวข้องเก็บไว้แต่ต้องมีถังดับเพลิง
    20. ต้องบำรุงรักษาเป็นระยะๆ โดยเฉพาะบริเวณที่มีการเคลื่อนไหวหรือเสียดสี

## การตรวจบั่นจั่น

ควรกระทำทุก 1 หรือ 3 เดือน หรือตามบริษัทผู้ผลิตแนะนำ แต่ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด สำหรับบั่นจั่นที่หยุดใช้งานเกินกว่า 1 เดือน เมื่อนำมาใช้งานควรตรวจสอบเช่นกัน การตรวจสอบบั่นจั่นทำได้ดังนี้

1. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วนควบคุมบั่นจั่น เพื่อหาการสึกหรอ การชำรุด หรือความผิดปกติอื่นๆ
2. ตรวจสอบการทำงานและการชำรุดของต้นกำลังระบบส่งกำลัง ผ้าเบรกและคลัช เป็นต้น
3. ตรวจสอบที่รองรับ เช่น คาน เสา รางเลื่อน แขน และโครงสร้าง เป็นต้น เพื่อหาการสึกหรอ สนิม ผุกร่อน และบิดเบี้ยว โดยเฉพาะบริเวณที่เชื่อมหรือยึดด้วยสลักเกลียว
4. ตรวจสอบการชำรุดหรือสึกหรอของรอกหรือครัม โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของครัมต้องมากกว่าของลวดสลิง 15 ต่อ 1
5. ตรวจสอบการชำรุดหรือสึกหรอของลวดสลิง เชือก หรือโซ่ ตามที่กล่าวแล้ว
6. ตรวจสอบตะขอและที่ล็อก เพื่อดูการชำรุด บิดงอ ปากถ่าง หรือแตกร้าว
7. สำหรับบั่นจั่นที่ติดตั้งบนรถบรรทุก ต้องตรวจสอบรถบรรทุกเกี่ยวกับเบรก ยาง พวงมาลัย และไฟสัญญาณต่างๆ

## 2.2 การยศาสตร์ (Ergonomics)



ภาพที่ 2.1 การยศาสตร์

**การยศาสตร์หรือเออร์โกโนมิกส์(ergonomics)** เป็นคำที่มาจากภาษากรีก คือ "ergon" ที่หมายถึงงาน(work) และอีกคำหนึ่ง "nomos" ที่แปลว่า กฎตามธรรมชาติ(Natural Laws) เมื่อนำมารวมกันจึงกลายเป็นคำว่า "ergonomics" หรือ "laws of work" ที่อาจแปลได้ว่ากฎของงาน ซึ่งเป็นศาสตร์ หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน หรือเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานอย่างเป็นระบบ

- การยศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขาวิชาด้วยกัน ได้แก่ แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ จิตวิทยา สังคมศาสตร์ และสุขศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการทำงานให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน ความปลอดภัยสูงสุดและความ สะดวกสบายในการทำงาน

- การยศาสตร์จะให้ความสำคัญกับคนทำงานเป็นอันดับแรก โดยจะดูว่าการออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมในการทำงานมีผลกระทบอย่างไรบ้าง ซึ่งก็รวมไปถึงวิธีการทำงานหรือท่าทางในการทำงานที่เหมาะสม เพื่อจะได้ใช้พลังงานในการทำงานน้อยที่สุด เกิดความเครียด ความล้าและความผิดปกติจากการบาดเจ็บสะสมเรื้อรัง ( cumulative trauma Disorders: CTDs ) น้อยที่สุด
- การทำงานต่างๆไม่ว่าจะในหรือนอกสถานประกอบการ จะสามารถพบเห็นการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดข้อ ปวดหลัง ซึ่งอาการเหล่านี้เป็นอาการที่สืบเนื่องมาจากการทำงานผิดหลักการยศาสตร์ เช่น การยกของหนัก ท่าทางการนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์ การทำงานในฝ่ายผลิตชิ้น งานต่างๆ เป็นต้น

### สาเหตุที่นำไปสู่การบาดเจ็บจากการทำงาน

- ท่าทางที่ไม่ถูกต้องในการทำงาน เช่น  
พื้นที่ในการทำงานออกแบบมาไม่ถูกต้อง ได้แก่ ความสูงของโต๊ะ และ เก้าอี้ ไม่เหมาะสมพื้นที่ในการวางแผนน้อยเกินไป เป็นต้น  
ลักษณะในการทำงานไม่ถูกต้อง ได้แก่ ใช้คอหนีบโทรศัพท์ นั่งเข่าคู่ ไม่นั่งบนส้นเท้า ทำงานในท่าทางเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน
- สภาพการทำงานไม่เหมาะสม เช่น แสงสว่าง, เสียงดัง, อุณหภูมิ, ความสั่นสะเทือน, ความเร็วของเครื่องจักร, งานซ้ำซากจำเจ
- อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆที่มีขนาดไม่เหมาะสมกับขนาด สัดส่วนของร่างกาย ผู้ปฏิบัติงาน
- ลักษณะงานที่ทำด้วยท่าทางอิริยาบถที่ผิดธรรมชาติ ได้แก่ งานที่ต้องมีการบิดโค้งงอของข้อมือ งอแขน การงอศอก การจับ โดยเฉพาะนิ้วมือซ้ำๆ งานที่ต้องก้มศีรษะ ก้มหลัง บิดเอวตัว เอื้อมหรือยกสิ่งของขึ้นสุดแขน
- การยกของหนัก โดยออกแรงยกเต็มที่และรวดเร็วหรือด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดข้อแพลงเอ็นหรือกล้ามเนื้อฉีกขาดได้ และนำไปสู่หมอนรองกระดูกเคลื่อนกดทับไขสันหลัง หรือเส้นประสาท ทำให้เกิดอาการปวด ชา ในรายที่รุนแรงอาจทำให้แขนขาอ่อนแรงเป็นอัมพาตได้

## ปัญหาการยศาสตร์ที่พบบ่อยที่สุดในสถานประกอบการ

จากการรวบรวมสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานกองทุนประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่าปัญหาด้านการยศาสตร์นี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการมี 4 ประการใหญ่ คือ

1. การประสบอันตรายจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก
2. การประสบอันตรายจากท่าทางการทำงาน
3. อาการเจ็บป่วยจากการเคลื่อนย้ายของหนัก
4. อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงาน

### มาตรการป้องกัน

#### 1. จัดการประเมินความเสี่ยง

- นายจ้างควรจัดให้มีการประเมินความเสี่ยงในการทำงานทุกประเภท เช่น การใช้แรงงานยกของ หรือการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ฯลฯ

ระบุถึงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นทำงาน ประเมินว่ามาตรการป้องกันที่มีอยู่พอเพียง และมีประสิทธิภาพหรือไม่อย่างไร กำหนดและปรับปรุงแบบมีมาตรการป้องกันให้เหมาะสม

#### 2. ปรับใช้มาตรการป้องกันที่เหมาะสม

- บริหารจัดการพื้นที่/อุปกรณ์ใช้สอยอย่างเหมาะสม

จัดให้มีพื้นที่ในการทำงานอย่างเพียงพอ เหมาะสมจัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ใช้อย่างน้อย และมีน้ำหนักให้อยู่ในระดับที่หยิบฉวยได้ง่าย เช่นระดับเอว จัดสภาพแวดล้อมในที่ทำงานให้ปลอดภัย



เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ

- เลือกใช้เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์เสริม ที่เหมาะสม

จัดโต๊ะและเก้าอี้ทำงาน ที่เหมาะสมกับงานและสรีระของพนักงาน

- ลักษณะท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง

ใช้น้ำหนักและท่ายืนที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย และอยู่ในท่าที่สมดุล และยังช่วยให้ลดแรงบริเวณกระดูกสันหลังด้วย

- การใช้แรงยกหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ

ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องช่วย เพื่อลดการใช้แรงยกของหนักใช้ท่าทางและกลวิธีที่ถูกต้องในการใช้แรงยกของหนักมากใช้คนงานหลายคน ในการยกของใหญ่และหนักมาก



ภาพที่ 2.2 ลักษณะท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง

## 2.3 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy)

**หลักการของการประหยัดการเคลื่อนไหว** คือหลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดความเครียดของคนงานและเวลาในการทำงาน แบ่งได้ 3 กลุ่ม

1. กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
2. กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการจัดตำแหน่งสถานที่ปฏิบัติงาน
3. กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องมือ

### **หลักการประหยัดการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย**

#### **(Use of the Human Body)**

1. มือทั้งสองข้างควรจะเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงานพร้อมกัน
2. มือทั้งสองข้างไม่ควรว่างงานพร้อมกัน ยกเว้นเวลาพัก
3. การเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้างควรอยู่ในลักษณะสมมาตร แต่ในทิศทางตรงข้ามกันและต้องเคลื่อนไหวพร้อมกัน
4. การเคลื่อนไหวของมือและแขนควรมีให้น้อยที่สุด
5. ใช้แรงโมเมนต์ช่วยในการทำงาน ถ้าต้องออกแรงต้าน โมเมนต์ก็พยายามลดโมเมนต์ลงให้น้อยที่สุด โดยการลดน้ำหนักที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ได้แก่ น้ำหนักของวัตถุที่ถูกเคลื่อนที่ น้ำหนักของเครื่องมือที่ใช้ น้ำหนักส่วนของร่างกายที่เคลื่อนที่ไป
6. การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องของมือดีกว่าการเคลื่อนไหวที่เป็นเส้นตรงแต่มีการหักเปลี่ยนทิศกระทันหัน
7. การเคลื่อนไหวแบบ “Ballistic” เร็วกว่าและแม่นยำกว่าการเคลื่อนไหวแบบ “Fixation”  
Ballistic Movement คือการเคลื่อนไหวแบบอิสระตามธรรมชาติ เช่น การตีกอล์ฟ  
Fixation Movement คือการเคลื่อนไหวแบบบังคับหรือฝืน เช่น การใช้นิ้วจับปากกาเขียนหนังสือ หรือการตอกตะปูของช่างที่ไม่ชำนาญ
8. จัดงานให้อยู่ในลักษณะที่จะทำงานได้ง่ายและเกิดจังหวะตามธรรมชาติโดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก เช่น ติดดวงตราไปรษณียากรบนซองจดหมาย
9. จัดงานเพื่อให้มีการเคลื่อนไหวของตาน้อยที่สุด

### **หลักการประหยัดการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับการจัดสถานที่ทำงาน**

#### **(Arrangement of Work Place)**



1. เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุ ต้องมีที่เก็บหรือที่วางแน่นอน เพื่อให้คนงานสะดวกในการหยิบใช้โดยไม่ต้องเสียเวลาคิด
2. เครื่องมือ และวัสดุชิ้นส่วนต่าง ๆ ควรวางไว้ให้ใกล้กับตำแหน่งที่ปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึง Normal Working Area

### Normal Working Area

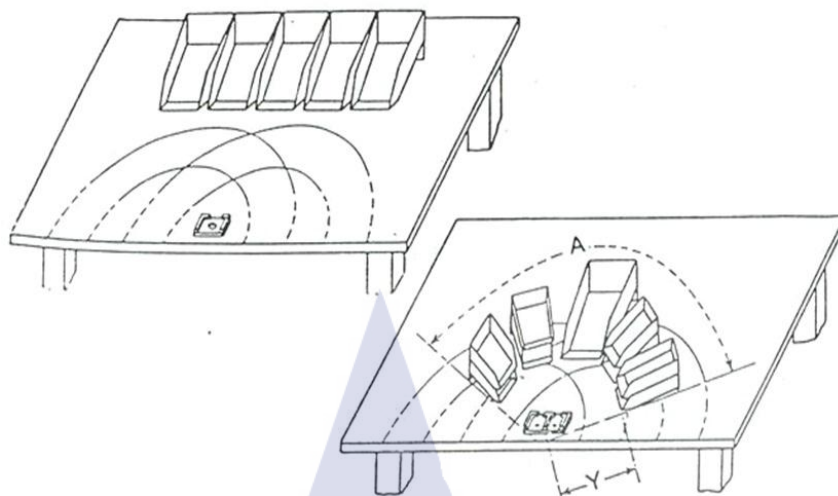
ได้จากการเอามือขวาและมือซ้ายกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลมในแนวราบ มีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก พื้นที่ที่ครึ่งวงกลมทั้งสองทับกันจะเป็นพื้นที่ที่สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกที่สุด

### Maximum Working Area

คล้าย Normal Working Area แต่เป็นการเอื้อมมือไปจนสุดและมีจุดหมุนที่หัวไหล่

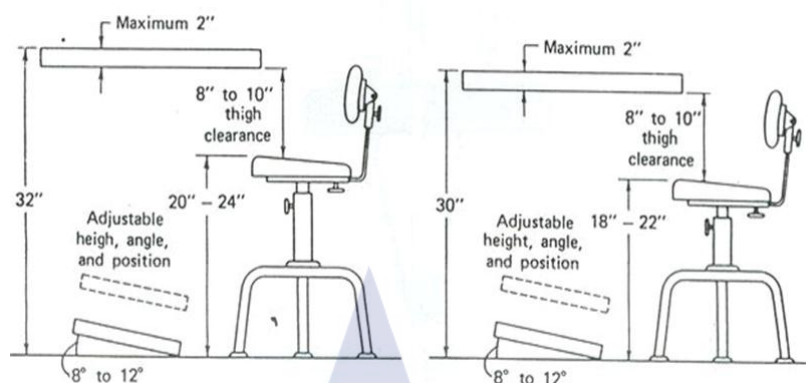


ภาพที่ 2.3 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy)



ภาพที่ 2.4 หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principles of motion Economy)

3. ใช้ถังหรือกล่องกันเอียงในการบรรจุชิ้นส่วนเพื่อให้ชิ้นส่วนไหลลงมาเองตามแรงดึงดูดของโลก เหมาะสำหรับงานที่มีชิ้นส่วนขนาดเล็กจำนวนมาก เช่น การประกอบวิทยุ ขนาดของกล่องหรือถังควรมีขนาดใหญ่เพื่อให้บรรจุชิ้นส่วนสำหรับการทำงานไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง
4. ใช้การส่งของโดยการปล่อย (Drop Deliveries) เช่น ติดท่อส่งชิ้นส่วนโดยที่ใหปากท่ออยู่ใกล้บริเวณประกอบ
5. จัดวางวัสดุและเครื่องมือตามลำดับก่อนหลังเพื่อให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างราบรื่น
6. จัดแสงสว่างให้เพียงพอแก่การปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความเข้มของแสงสว่าง ชนิดของแสง การสะท้อนแสงและทิศทางแสงสว่าง
7. ความสูงของเก้าอี้ควรจัดให้เหมาะสมกับประเภทของงาน
8. จัดเก้าอี้ที่เหมาะสมแก่พนักงานทุกคน เช่น ปรับระดับความสูงต่ำได้ โครงสร้างแข็งแรง เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 จัดเก้าอี้ที่เหมาะสม

### หลักการประหยัดการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ (Design of Tools and Equipment)

1. ควรใช้ Jig ,Fixture หรือ Foot Pedal ช่วยในการจับชิ้นงาน
2. ใช้เครื่องมือที่สามารถทำงานได้ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป เช่น ดินสอกับยางลบในแท่งเดียวกัน ประแจสองปลาย เป็นต้น
3. เครื่องมือควรจะอยู่ในลักษณะเตรียมวางเข้าที่พร้อมใช้งาน
4. การใช้มือทำงานต้องคำนึงถึงความสามารถของนิ้วมือแต่ละนิ้ว เช่นการออกแบบเครื่องพิมพ์ดีด
5. คาน ชะแลง พวงมาลัย ควรอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

|                  |                                                     |                                                                     |                                                                     |                                                                      |                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                     |                                                                     |                                                                     |                                                                      |                                                                     |
|                  | Pedal No. 1                                         | Pedal No. 2                                                         | Pedal No. 3                                                         | Pedal No. 4                                                          | Pedal No. 5                                                         |
| Strokes per min. | 187                                                 | 178                                                                 | 176                                                                 | 140                                                                  | 171                                                                 |
|                  | Pedal No. 1<br>Required<br>Least time<br>per stroke | Pedal No. 2<br>Required 5%<br>more time<br>per stroke<br>than No. 1 | Pedal No. 3<br>Required 6%<br>more time<br>per stroke<br>than No. 1 | Pedal No. 4<br>Required 34%<br>more time<br>per stroke<br>than No. 1 | Pedal No. 5<br>Required 9%<br>more time<br>per stroke<br>than No. 1 |

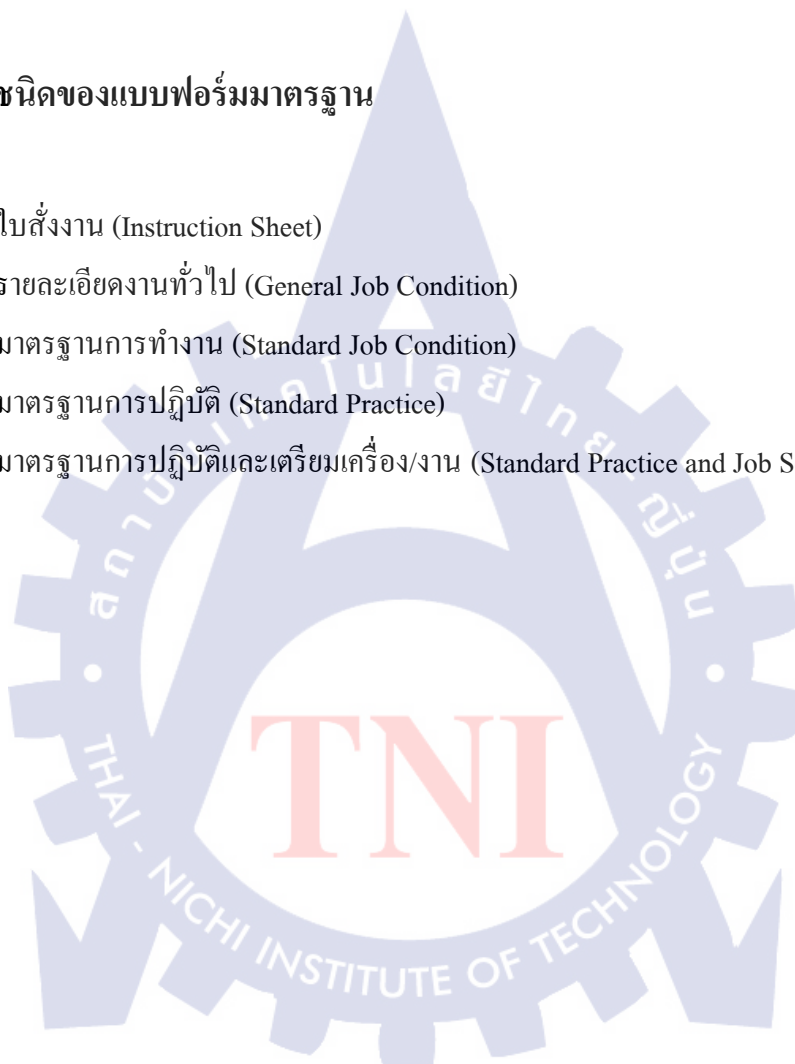
ภาพที่ 2.6 หลักการประหยัดการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ

## 2.4 การทำเป็นมาตรฐาน (Standardization)

ภายหลังการศึกษางานจนได้วิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว จะต้องทำการบันทึกผลการศึกษา  
ลงในแบบฟอร์มมาตรฐาน เพื่อให้พนักงานได้ทำตามหรือใช้ฝึกอบรมพนักงานใหม่

### ชนิดของแบบฟอร์มมาตรฐาน

1. ใบสั่งงาน (Instruction Sheet)
2. รายละเอียดงานทั่วไป (General Job Condition)
3. มาตรฐานการทำงาน (Standard Job Condition)
4. มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Practice)
5. มาตรฐานการปฏิบัติและเตรียมเครื่อง/งาน (Standard Practice and Job Setup)



[illegible]

ภาพที่ 2.7 การทำเป็นมาตรฐาน

## 2.5 หลักการของการยึดจับชิ้นงาน

## วัดอุประสงค์

1. ความหมายของการจับยัดจับงาน
2. หลักการยึดจับงาน
3. แรงในการยึดจับงาน
4. ชนิดของตัวยึดจับงาน
5. การคำนวณในการยึดจับงาน

**ตัวยึดจับชิ้นงาน** หมายถึง ชิ้นส่วนของจิ๊กหรือฟิกเจอร์มีหน้าที่ในการจับยึดชิ้นงาน โดยจะยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่กับ โครงสร้างลำตัวของจิ๊กหรือฟิกเจอร์เพื่อให้ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการอย่างมั่นคง เมื่อมีการปาดผิวชิ้นงาน

### หลักการจับยึดชิ้นงาน

1. ตัวจับยึดชิ้นงานจะต้องกดไปบนส่วนของชิ้นงานที่มีความแข็งแรง เพื่อไม่ทำให้ชิ้นงานบิดเสียรูป
2. ตัวจับยึดชิ้นงานควรจะยึดจับชิ้นงานอย่างมั่นคงและแรงในการจับยึดชิ้นงานควรจะกระทำต่อชิ้นงานโดยตรงเหนือจุดรองรับชิ้นงานที่อยู่กับที่
3. ตัวจับยึดชิ้นงานต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะทนต่อแรงที่จะเกิดขึ้นจากการตัด
4. ตัวจับยึดชิ้นงานจะต้องไม่วางในตำแหน่งที่ไปขัดขวางการทำงานของเครื่องมือตัด
5. ตัวจับยึดชิ้นงานแบบง่าย ๆ ควรถูกนำมาใช้มากกว่าตัวจับยึดแบบซับซ้อน
6. ถ้าเป็นไปได้ ตัวจับยึดชิ้นงานควรตั้งอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าหรือด้านข้างของคนที่จะใช้จิ๊กหรือฟิกเจอร์
7. ตัวจับยึดชิ้นงานควรจะถูกลอกแบบให้นำชิ้นงานใส่เข้าหรือดึงออกจากจิ๊กหรือฟิกเจอร์ได้อย่างรวดเร็ว
8. เมื่อลูกเบี้ยว (cam) หรือลิ้ม (wedge) ได้ถูกนำมาใช้มันควรที่จะถูกลอกแบบให้สามารถรับแรงที่เกิดขึ้น
9. แรงของตัวยึดจับต้องมากกว่าแรงในการปาดผิวชิ้นงาน
10. ตัวกำหนดตำแหน่งที่ทำหน้าที่อยู่รอบชิ้นงานควรอยู่ในตำแหน่งที่ตรงกันข้ามกับแรงตัด



## แรงในการจับยึดชิ้นงาน

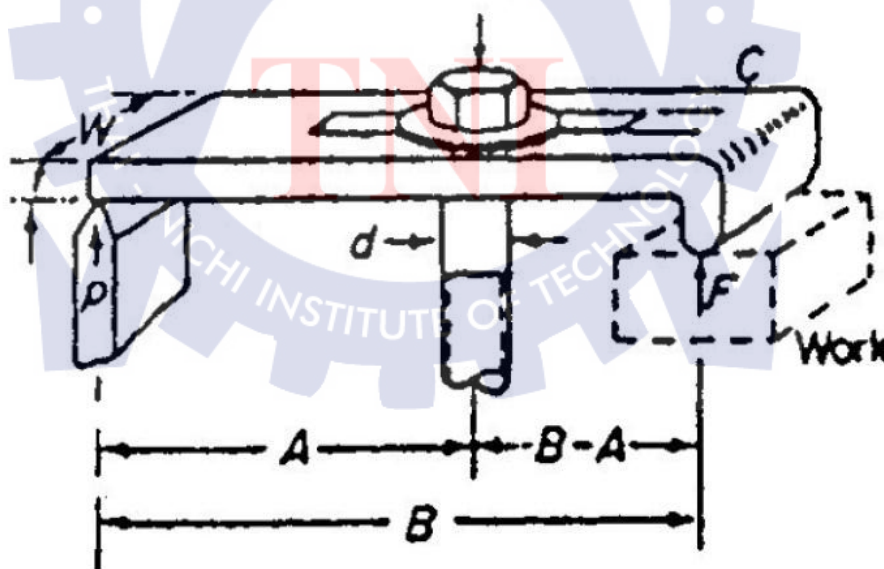
แรงในการจับยึดชิ้นงานจะใช้ในการยึดจับชิ้นงาน เพื่อให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ อย่างมั่นคงในขณะที่เครื่องจักรทำงาน แรงนี้จะถูกต่อต้านโดยตัวกำหนดตำแหน่งที่อยู่ด้านล่างของ ชิ้นงาน แรงในการยึดจับชิ้นงานควรมีปริมาณมากเพียงพอ ที่จะใช้ยึดจับชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ กำหนดไว้

## การคำนวณในการยึดจับชิ้นงาน

การหาแรงในการยึดจับของตัวยึดจับแบบแผ่น

ตัวอย่าง

จากรูป กำหนดให้ระยะ A เท่ากับ 3 นิ้ว B เท่ากับ 5 นิ้ว สมมติว่าใช้สลักเกลียวขนาด  $\frac{3}{4}$ -10 NC ให้ คำนวณหา (1) ความกว้างของแผ่นยึดจับ (2) ความหนาของแผ่นยึดจับ



ภาพที่ 2.8 การคำนวณในการยึดจับชิ้นงาน

1. ความกว้างของแผ่นยึดจับ

$$W = 2.3d + 0.062 = 2.3(0.75) + 0.062 \\ = 1.787 \text{ นิ้ว}$$

2. ความหนาของแผ่นยึดจับ

$$t = \sqrt{0.85dA\left(1 - \frac{A}{B}\right)} = \sqrt{0.85(0.75)(3)\left(1 - \frac{3}{5}\right)} \\ = 0.875 = \frac{7}{8} \text{ นิ้ว}$$

แรงกระทำบนสลักเกลียว

$$T = \frac{d \times f}{5}$$

ในที่นี้ T คือ แรงบิดที่กระทำต่อสลักเกลียว f คือ แรงที่เกิดขึ้นบนสลักเกลียว

โมเมนต์ที่เกิดขึ้นบนแผ่นยึดจับ

$$M = \frac{fA(B-A)}{B}$$

ในที่นี้ M คือ โมเมนต์ที่เกิดขึ้นบนแผ่นยึดจับ

**Section Modulus ของแผ่นยึดจับ**

$$\text{Section Modulus} = \frac{(w-c)(t)^2}{6}$$



ความเค้นที่เกิดขึ้นบนแผ่นยึดจับ

$$S = \frac{M}{Sec.mod.}$$

ในที่นี้ S คือ ความเค้นที่เกิดขึ้นบนแผ่นยึดจับ

ขนาดของสลักเกลียวที่ต้องใช้

$$d = 1.35 \sqrt{\frac{f}{S}}$$

แรงในแนวแกนรัศมีที่กระทำบนสลัก

$$f = \frac{Sd^2}{(1.35)^2}$$

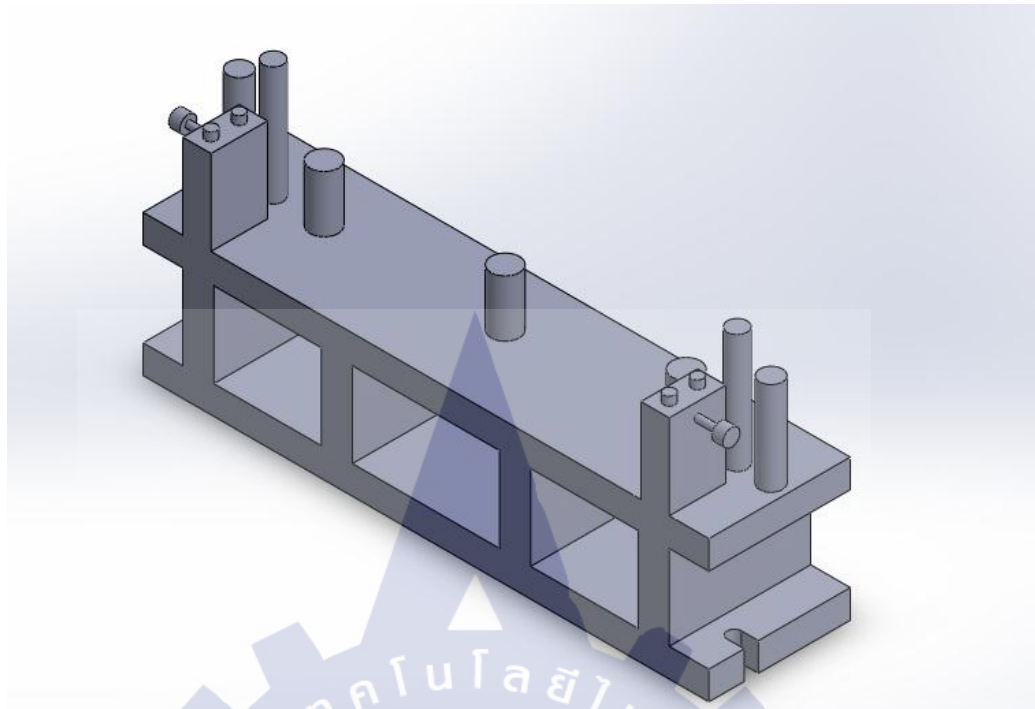
ในที่นี้ f คือ แรงที่กระทำในแนวรัศมี

## 2.6 หน้าที่ของจิกและฟิกเจอร์

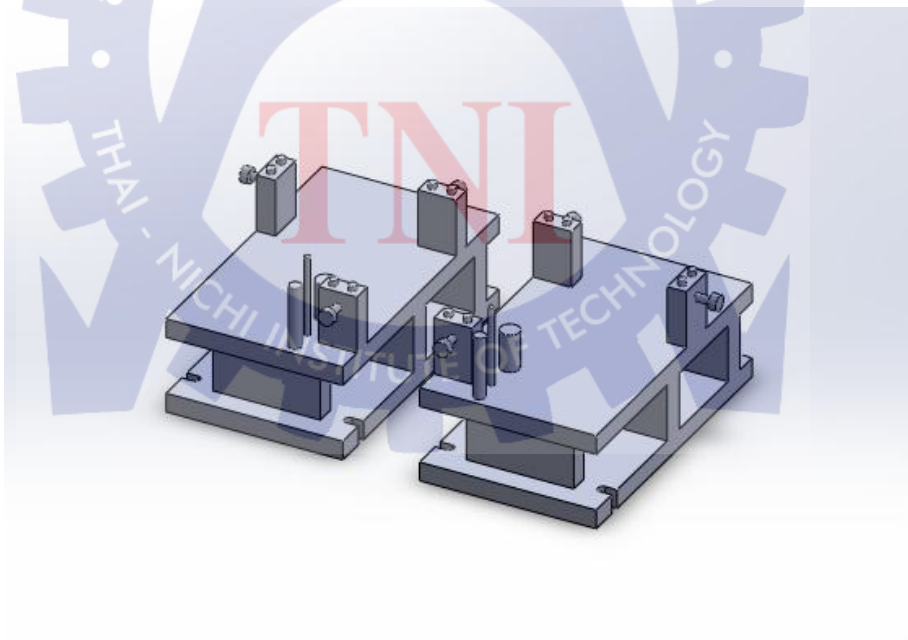
### จิกและฟิกเจอร์ (JIG AND FIXTURE)

จิก คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่ง ยึดจับชิ้นงาน รองรับชิ้นงานและเป็นตัวนำทางของเครื่องมือตัด

ฟิกเจอร์ คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่ง ยึดชิ้นงาน รั้งรับชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานอยู่ตำแหน่งที่ถูกต้องมั่นคงขณะเครื่องจักรทำงาน



ภาพที่ 2.9 จิก



ภาพที่ 2.10 จิก

### บทที่ 3

## แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 รายละเอียดของโครงการ

#### ชื่อโครงการ

**NAME:** SETTING OF PRODUCT AND PRODUCTION FOR  
CORRECTLY

**LINE:** PRODUCT BIG LINE

**PRODUCT NAME:** FR-106CA , FR-105CA , FR-104CA , FR-84CA , FR-66CA ,  
FR-64CA , FR-63ST , OGM-390

**SECTION:** SETTING PRODUCT

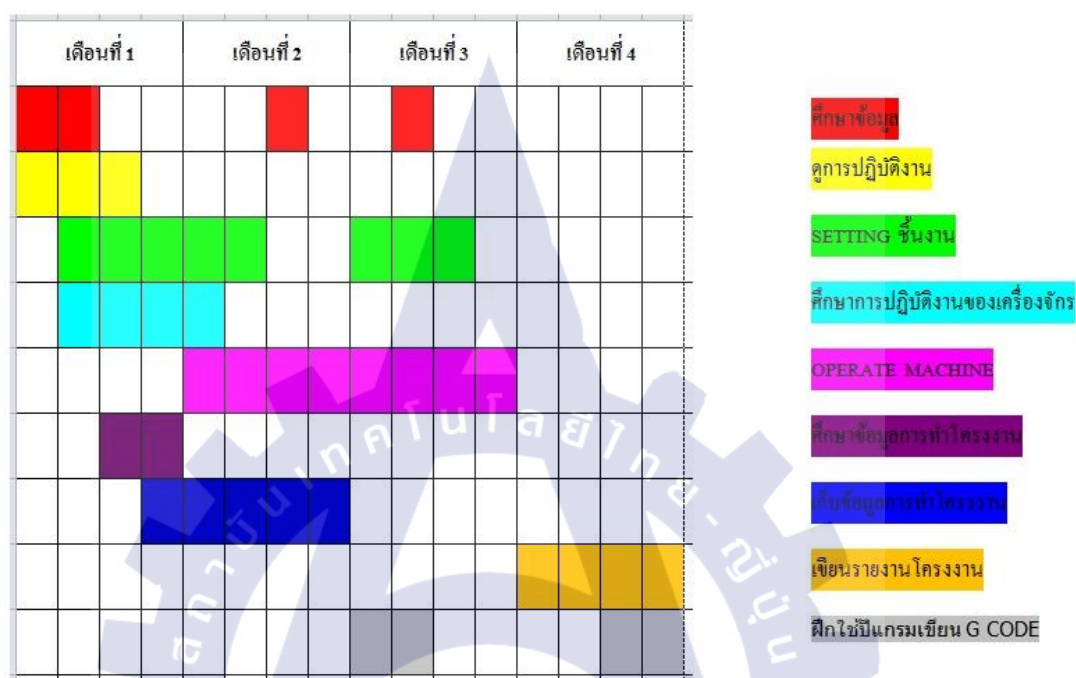
#### วัตถุประสงค์

1. ปรับปรุงความแม่นยำในการติดตั้งชิ้นงานของ FRAME
2. ปรับเวลาในการติดตั้งชิ้นงานที่ไม่คงที่ให้อยู่ในเวลาที่คงที่ของการติดตั้งให้มากที่สุด
3. ลดความสับสน ไม่เข้าใจในการติดตั้งชิ้นงาน

เนื่องจากในการปฏิบัติงานในแผนก PRODUCT BIG LINE เป็นฝ่ายผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ ทำให้มีการติดตั้งชิ้นงานที่วุ่นวายและยังมีการ MACHINE ที่รุนแรง หลายตำแหน่ง ทำให้ชิ้นงานขยับหรือเลื่อนได้ ด้วยเหตุนี้การติดตั้งชิ้นงานให้มั่นคงและถูกตำแหน่งเพื่อหลบการ MACHINE ส่งผลให้เวลาในการผลิตชิ้นงานลดลง รวมไปถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน

### 3.2 แผนปฏิบัติงาน

ตารางที่ 1 แผนปฏิบัติงาน



Screen clipping taken: 9/20/2013 11:36 AM

งานประจำวันใช้เวลาในการปฏิบัติงานของเครื่องจักร ในแผนก PRODUCT BIG LINE AND PRODUCT MIDDLE LUNE

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

#### 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

##### 4.1.1 ตรวจเช็คโดยใช้วิธี PARALLEL NINELY

จากการติดตั้งชิ้นงานเพื่อหาผลการดำเนิน โดยการจับเวลาในการติดตั้งชิ้นงานของพนักงานในการติดตั้งชิ้นงานที่แน่นอนด้วยเหตุผลที่ว่าในหารลดเวลาในการผลิตชิ้นงาน จากผลการจับเวลามีช่วยเวลาที่แตกต่างกันมากในแต่ละชิ้นงาน ทำให้เปลี่ยนผลการดำเนินงานในความแม่นยำการ SETTING PRODUCT แทน

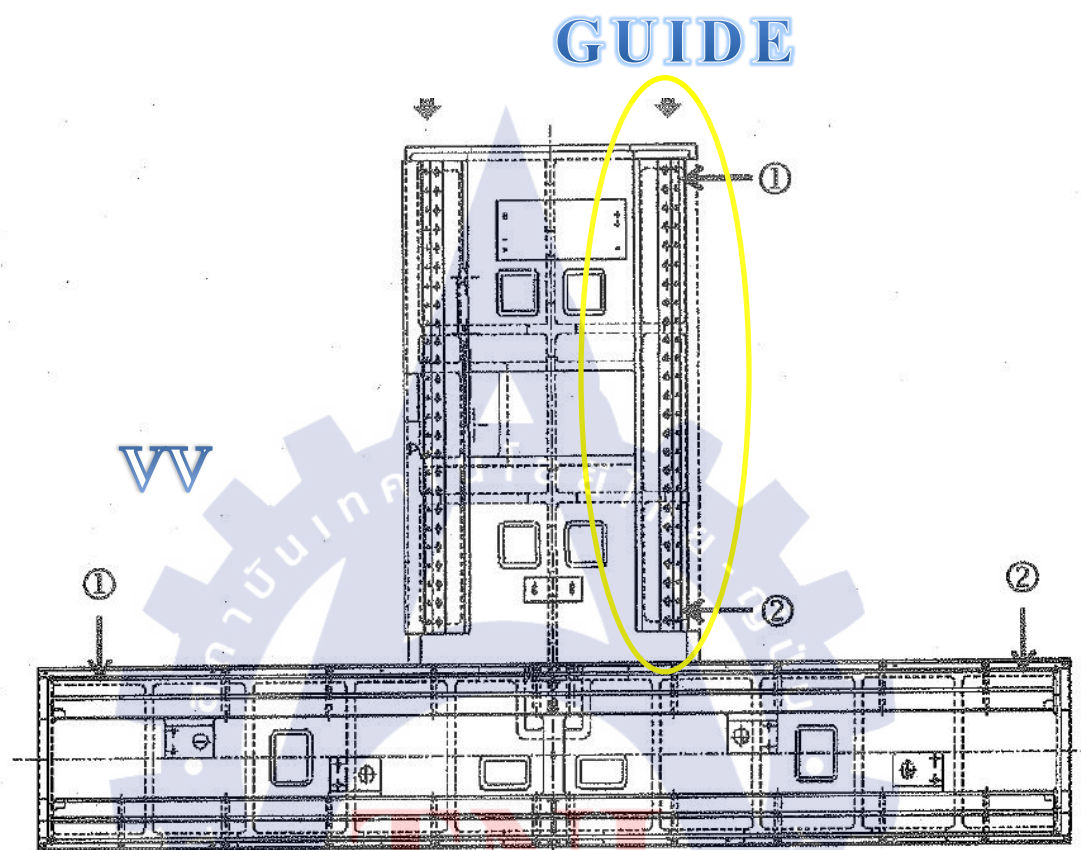
##### การ CHECK NINELY ( เช็ค 90° )

การ CHECK NINELY จะนำเอาแท่งทรงกระบอกไปวางไว้ที่ช่อง VV ที่จุด 1 กับ จุด 2 เพื่อทำการ SET ค่าให้เป็น 0 โดยใช้ DIALGAUDE ตามรูป



ภาพที่ 4.1 การ CHECK NINELY

หลังจากนั้นใช้ DIALGAUDE วัดเพื่อตรวจสอบ NINELY ระหว่าง VV กับ สไลเวอร์ โดยวัดจาก GUIDE จุด 1 ไปจุด 2 ว่าค่าคงที่หรือไม่



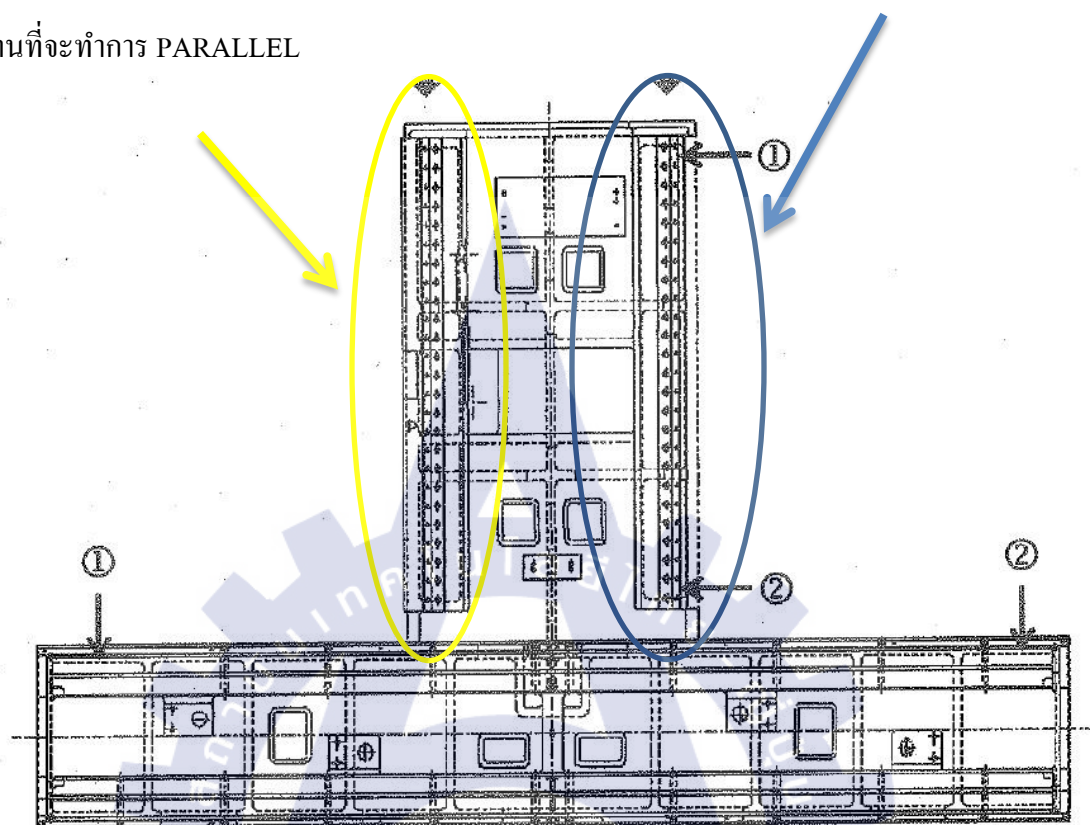
ภาพที่ 4.2 การ CHECK NINELY

**การ CHECK PARALLEL ( เช็ค ด้านขนาน )**

จะเช็คหลังจากเช็คว่าได้ NINELY แล้วจะเป็นการ CHECK PARALLEL เพื่อตรวจดูว่าอีกด้านของสไลเวอร์กันหรือไม่



ด้านที่เชื่อมกับ NINELY BLOCK  
ด้านที่จะทำการ PARALLEL



ภาพที่ 4.3 การ CHECK NINELY



ใส่ค่าที่เช็คได้ทั้งหมดในแบบฟอร์มของโรงงานตามรูป

**INSPECTION DATA (M/C SG)**

**Okamoto (THAI) CO., LTD.**  
No. 174 Mo 2, Tambon Chomtho, Amphur Wangsat,  
 Changwat Ayutthaya 13170, Thailand. www.okamotothai.com  
 Tel. (055) 723668, 771187-90 Fax: (055) 723266-67, 771191

MODEL: \_\_\_\_\_  
 PART NAME: FRAME (CA)  
 DWG. NO.: \_\_\_\_\_  
 NO.: \_\_\_\_\_

| POINT CHECK | GUIDE SET 0 | RESULT (µm) |
|-------------|-------------|-------------|
| ①           | 0           |             |
| ②           | 0           |             |

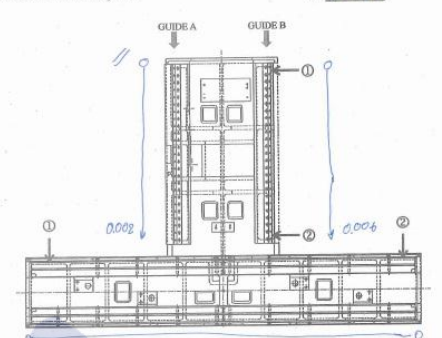
RESULT: OK ☐ NO ☐

CHECK BY: \_\_\_\_\_ CONFIRM BY: \_\_\_\_\_  
 DATE: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

**INSPECTION DATA (M/C SG)**

**Okamoto (THAI) CO., LTD.**  
No. 174 Mo 2, Tambon Chomtho, Amphur Wangsat,  
 Changwat Ayutthaya 13170, Thailand. www.okamotothai.com  
 Tel. (055) 723668, 771187-90 Fax: (055) 723266-67, 771191

MODEL: 64CA  
 PART NAME: FRAME (CA)  
 DWG. NO.: \_\_\_\_\_  
 NO.: 65217



| POINT CHECK | GUIDE SET 0 | RESULT (µm)   |
|-------------|-------------|---------------|
| ①           | 0           |               |
| ②           | 0           | <u>-0.002</u> |

RESULT: OK ☒ NO ☐

CHECK BY: Sam K. CONFIRM BY: MA101  
 DATE: 14/10/2013 DATE: 14/10/2013

FM - MINS - 032 - 01

แบบฟอร์ม

ผลจากการ CHECK

ภาพที่ 4.4 การ CHECK NINELY

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากการผลิต FRAME แต่ละรุ่นจะทำการผลิตก็ต่อเมื่อมี ORDER เข้ามาทำให้การผลิต FRAME แต่ละรุ่นไม่ตายตัวและเป็นชิ้นงานเร่งส่วนมาก วิศวกรของโรงงานได้ทำให้โปรแกรม G CODE คงที่สำหรับการผลิตชิ้นงาน FRAME เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งสามารถปล่อยเครื่องให้ทำการ MACHINE ได้เองหลังจากการติดตั้งชิ้นงานทำให้การติดตั้งชิ้นงานและการ SET OFFSET จะเป็นผลที่ทำให้ชิ้นงานมีความถูกต้อง

## 4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

**ตาราง 2** วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

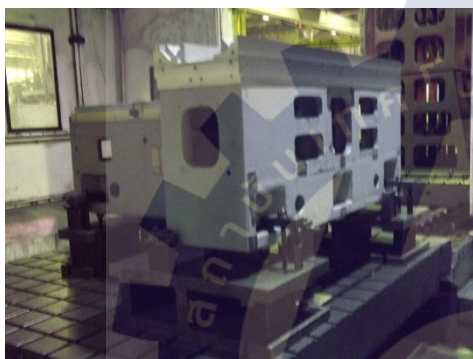
| วัตถุประสงค์ (จากข้อ 1.7)                                               | ผลที่ได้                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.7.1 เพื่อลดเวลาในการติดตั้งชิ้นงาน                                    | 4.3.1 จากผลที่ได้ทำการจัดเวลาในการติดตั้งชิ้นงานโดยรวมแล้ว ค่าที่ได้ต่างกันมากด้วยเหตุผลหลายอย่าง เช่น อุปกรณ์อยู่คนละที่ ชิ้นงานมีการขยายและหดตัวทำให้ยากต่อการSETTING |
| 1.7.2 เพื่อการติดตั้งชิ้นงานให้ถูกต้องและลดความสับสนในการติดตั้งชิ้นงาน | 4.3.2 เมื่อทำความเข้าใจก่อนการทำงานแล้วความถูกต้องก็เพิ่มขึ้นความสับสนก็ลดลง                                                                                            |
| 1.7.3 ง่ายต่อการตรวจสอบในการ MACHINE อื่นๆต่อไป                         | 4.3.3 ค่าในการตรวจสอบของ PRODUCT อยู่ในค่าที่กำหนดไว้                                                                                                                   |

## บทที่ 5

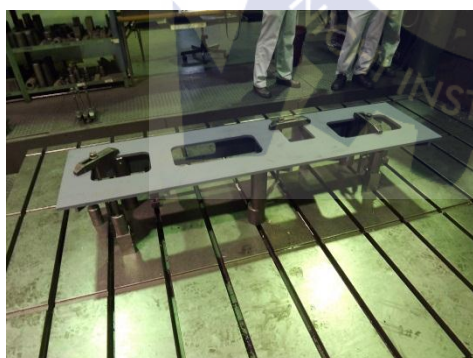
### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ในหัวข้อโครงการเรื่องการติดตั้งชิ้นงาน เป็นการทำให้เป็น STANDARD ของโรงงานในการผลิตชิ้นงานของเครื่องจักร MAKINO AND MITSUBISHI



ภาพที่ 5.1 ชิ้นงานของ MAKINO



ภาพที่ 5.2 ชิ้นงานของ MITSUBISHI

## 5.2 แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

ตาราง 3 แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

| ปัญหาในระหว่างงาน                                                      | แนวทางการแก้ไข้                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ปัญหาในการบิดของเหล็กในระหว่างการ<br>เค้มชิ้นงาน                       | เวลาเค้มชิ้นงาน ไม่ใช่เค้มทีละตัวให้แน่น แต่<br>จะต้องเค้มชิ้นงานให้แรงกดลงรอบชิ้นงานให้<br>เท่ากันจะทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดตัวน้อยที่สุด |
| ค้นหาอุปกรณ์ในการติดตั้งชิ้นงานทำให้เวลาใน<br>การติดตั้งชิ้นงานมากขึ้น | เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมต่อการปฏิบัติงานหรือ<br>อุปกรณ์ที่ไม่มีให้ทำการเบิกเป็นที่เรียบร้อย                                                 |
| เครื่องจักรเกิดการ ALARM โดยไม่มีสาเหตุ                                | หมั่นทำความสะอาดเครื่องจักรอยู่เสมอ<br>(MAINTENANCE)                                                                                     |
| จำนวนงานที่เข้ามาไม่พอให้เก็บข้อมูล+ทดลอง                              | ไม่มีวิธีแก้ไข้เพราะ โรงงานจะส่งงานตาม<br>ORDER เท่านั้น                                                                                 |

## 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

5.3.1 พนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในรายการผลิต ควรช่วยกันในการปฏิบัติงาน อย่างเช่น ช่วงเวลา  
ในการติดตั้งชิ้นงาน เพราะชิ้นงานมีขนาดใหญ่การติดตั้งทำได้ยากในเรื่องการมองเห็นรวมไปถึง  
การเค้มงานในตำแหน่งต่างหรือการติดตั้งอุปกรณ์ในการที่จะทำ PAST ต่อไป เป็นต้น

5.3.2 จัดสันพนักงานในแต่ละแผนกอย่างเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานและหน้าที่ในการ  
ทำงานของแต่ละแผนก

5.3.3 ใช้ STANDARD เดียวกันในการ QA&QC เพื่อลดการแก้ไข้ชิ้นงานโดยไม่จำเป็น

5.3.4 ให้ความรู้แก่พนักงานในการแก้้ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรมเบื้องต้น

## เอกสารอ้างอิง

OKAMOTO (THAI)

กรมแรงงาน(ฝ่ายความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงาน)

[http://www.safetechthailand.net/wizContent.asp?wizConID=311&txtmMenu\\_ID=7](http://www.safetechthailand.net/wizContent.asp?wizConID=311&txtmMenu_ID=7)

<http://www.science.cmru.ac.th/scienceblog/admin/blog/file/120612112516.pdf>

THAI PATIENT SAFETY GOALS

และแหล่งข้อมูลอีกหลายที่ที่ไม่สามารถเปิดเผยได้ ฯลฯ



## ประวัติผู้เขียนโครงการ



ชื่อ – นามสกุล

นายชวตล กิจนิธิกุล

วัน เดือน ปีเกิด

24 กันยายน 2533

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น – ตอนปลาย

โรงเรียนวัดสุทธิวราราม

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ประวัติการฝึกอบรม

1. กลไกอัตโนมัติ (MONOKARAKURI)

ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

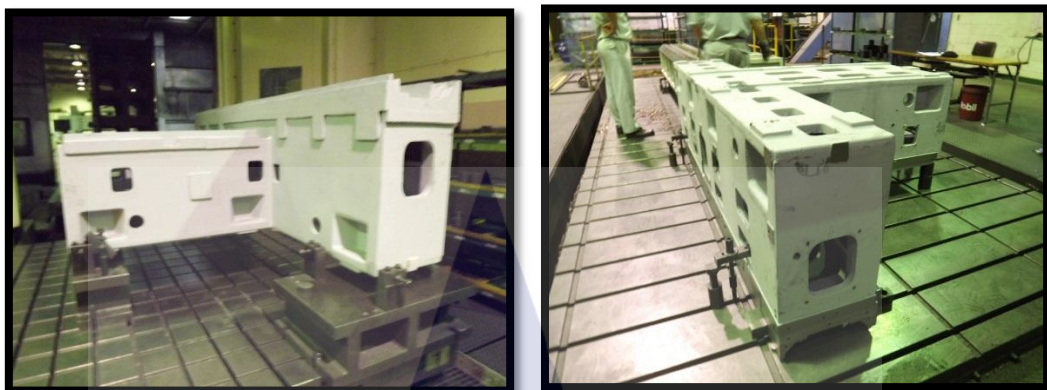
2. กลไกอัตโนมัติ (MONOKARAKURI)

ณ MONOTSUKURI DAIGAGU (IN JAPAN)

3. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น



### การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-104CA



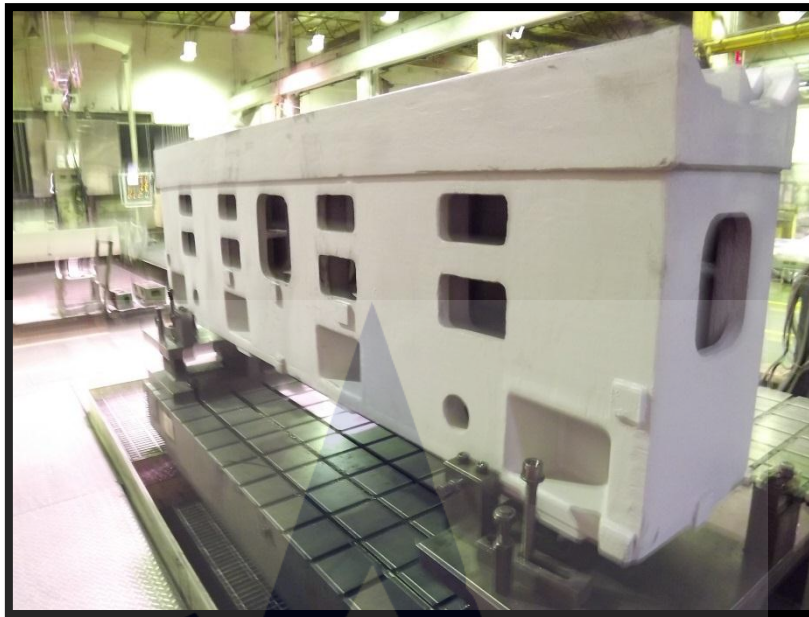
ภาพที่ 3.30 การวางชิ้นงาน

ก่อนการวางชิ้นงานจะมีการวางจิ๊ก (ปากกาจับชิ้นงาน)  
จิ๊กจะมีอยู่ 3 ตัวจับด้านข้าง 2 ข้างและต้องกลางที่ยื่นออกมาอีก 1 ตัว (ตามรูป 40,41)



ภาพที่ 3.31 การวางชิ้นงาน

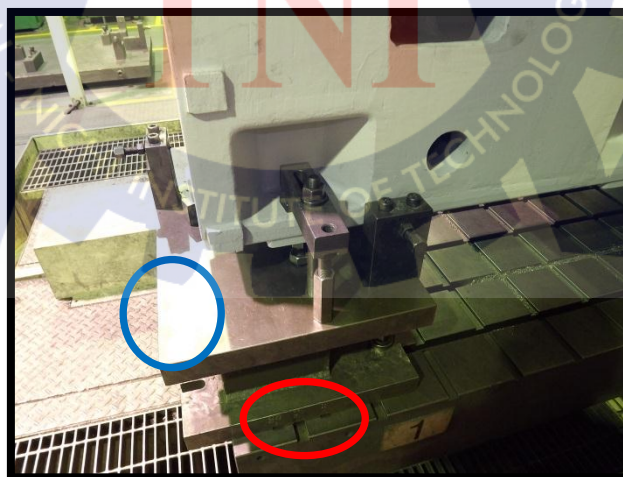




ภาพที่ 3.32 การวางชิ้นงาน

จิกด้านข้างทั้ง 2 ข้าง

จากรูปจะต้องวางให้keyอยู่ที่ช่องแรกจากด้านข้าง และ key ที่อยู่ตรงกลางจะอยู่ช่องที่ 3 จากด้านหน้า ทั้ง 2 ข้าง (จะต้องเปลี่ยนตัวkeyให้อยู่ตรงเบอร์ 104 ตามรูป 42,43)



ภาพที่ 3.33 การวางชิ้นงาน

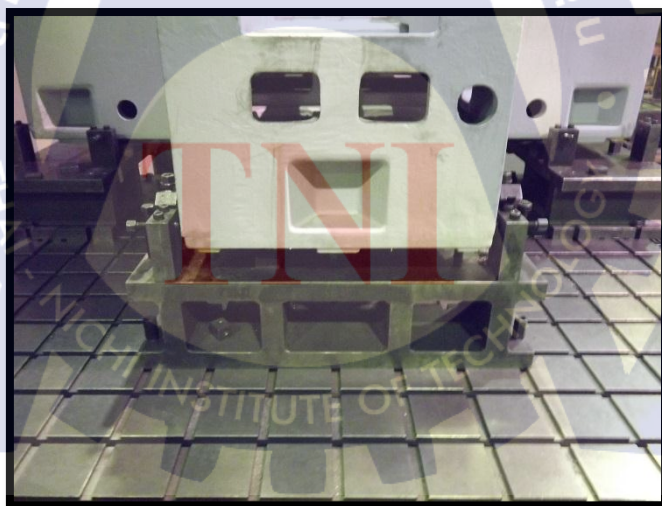


ภาพที่ 3.34 การวางชิ้นงาน

จิกกลาง

Key ตรงกลาง อยู่ช่องที่ 8 นับจากด้านข้าง (รูป 44)

Key ด้านข้าง (ช่องยึดจิก) อยู่ช่องที่ 4 (รูป 45)



ภาพที่ 3.35 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.36 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-104CA P1 (เครื่องMAKINO)

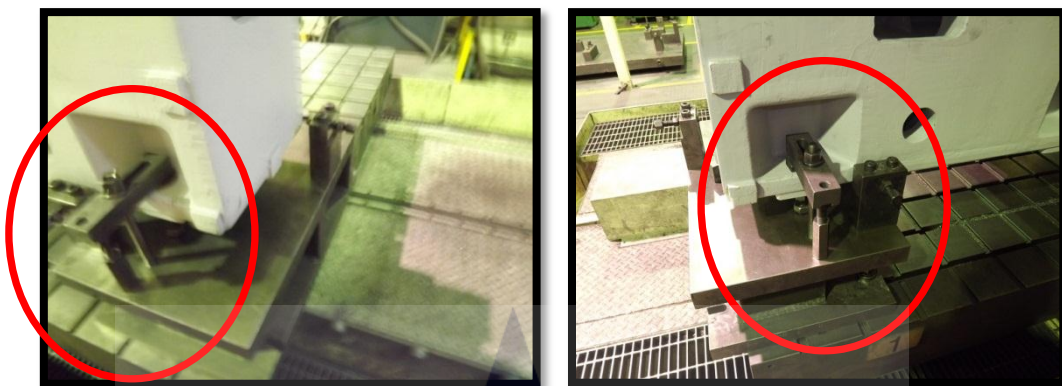
ตรวจสอบชิ้นงานให้ด้านที่เห็นในรูปเป็นด้าน B0 และด้านนี้ต้องหันเข้า Tool



ภาพที่ 3.37 การวางชิ้นงาน

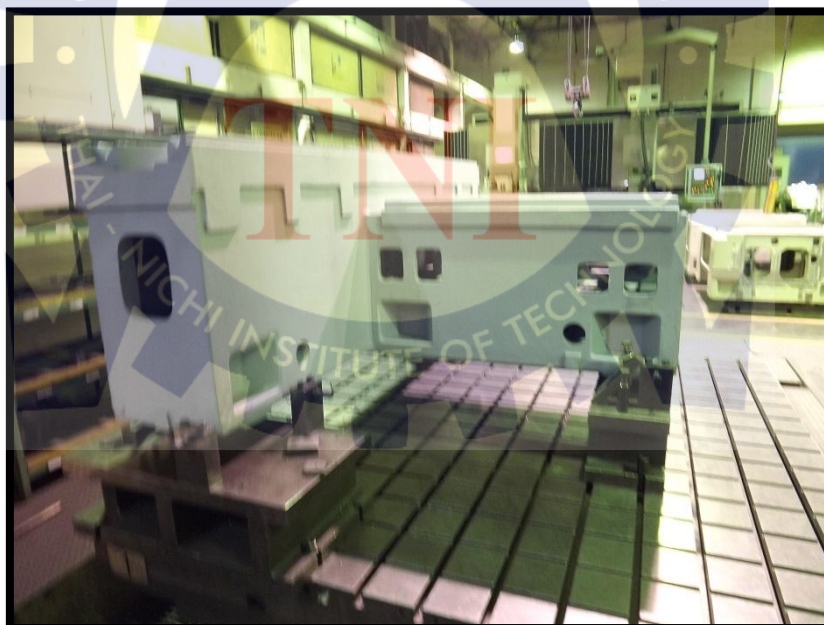
ในหน้า B0 จะมีแฉกตัวดันระดับที่เป็นหลักอย่างละ 2 ตัว ทั้ง 2 ข้าง (ตามรูป 47)



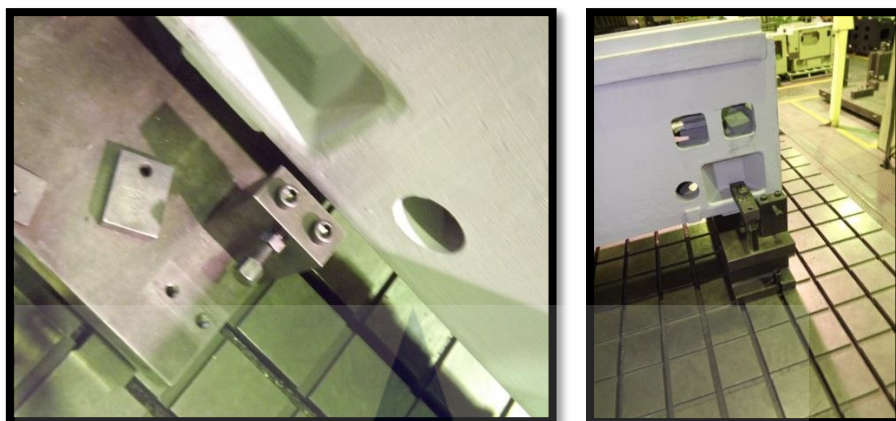


ภาพที่ 3.38 การวางชิ้นงาน

ถ้าหมุน TABLE 90 องศา ตามเข็มนาฬิกา จะเป็นหน้า B90  
 ด้าน B90 จะมีจิกด้านข้าง และ ตรงกลาง (รูป 3.39)  
 จิกด้านข้างจะมีตัวดันระดับ 2 ตัว(รูป 3.40)  
 จิกตรงกลางจะมีแฉกกับตัวดันระดับ(รูป 3.41)

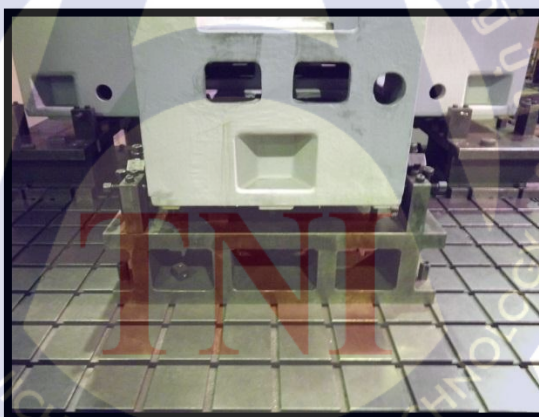


ภาพที่ 3.39 การวางชิ้นงาน



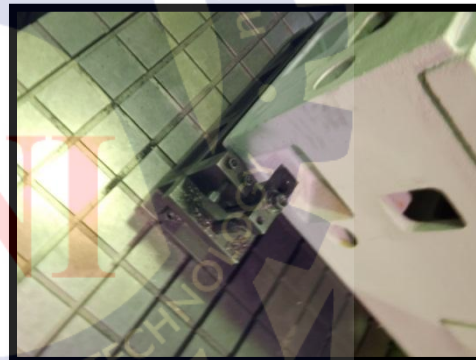
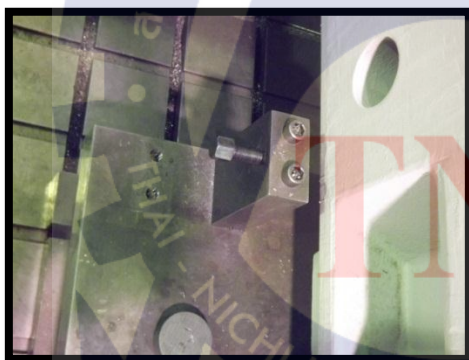
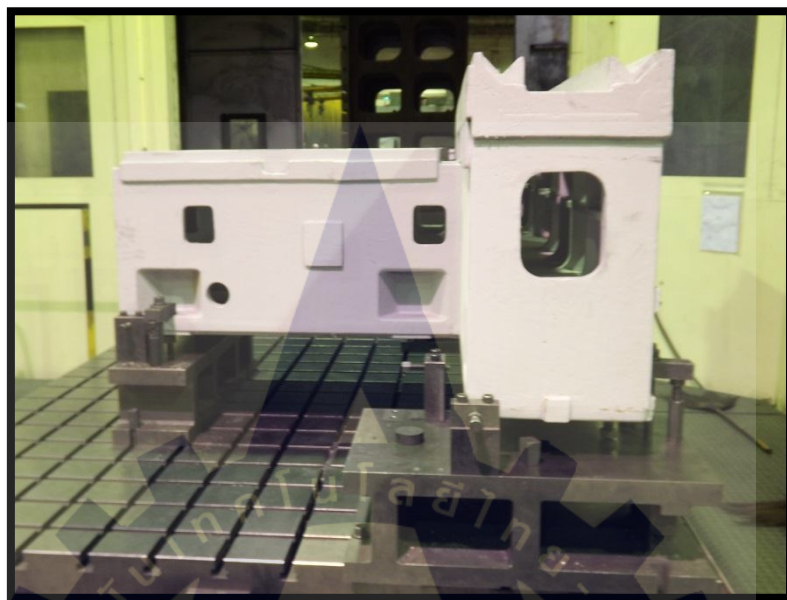
ภาพที่ 3.40,3.41 การวางชิ้นงาน

จากหน้า B90 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะเป็นหน้า B180 ด้าน B180 จะมีจิ๊กตรงกลาง  
จิ๊กตรงกลางของด้านนี้ไม่ได้มีตัวยึดอะไร ตรวจสอบให้จิ๊กอยู่ตรงจุดเท่านั้น



ภาพที่ 3.42 การวางชิ้นงาน

จากหน้า B180 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะกลายเป็นหน้า B270  
แถมกับตัวดันระดับของหน้า B270 จะเหมือนกับหน้า B90

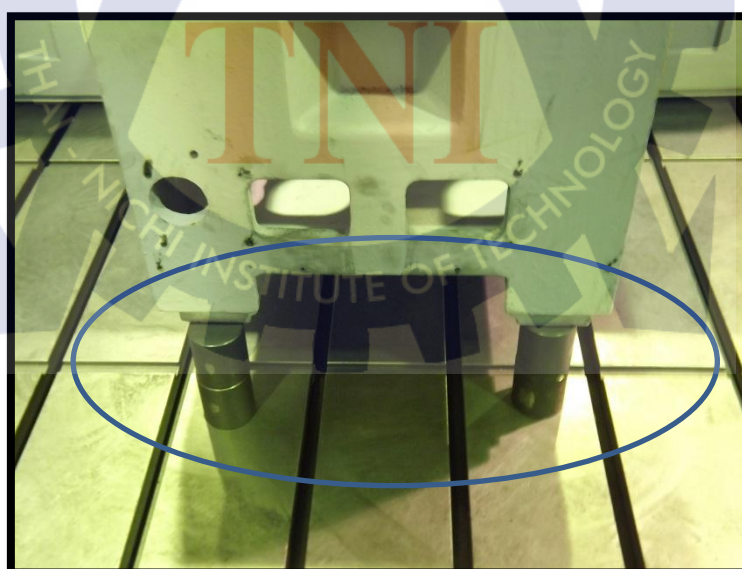
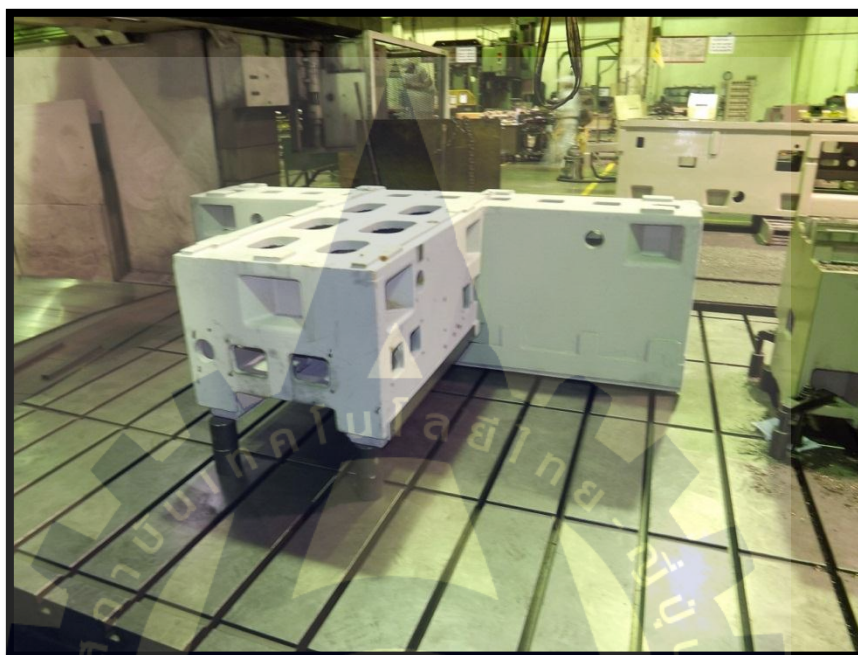


ภาพที่ 3.43 การวางชิ้นงาน



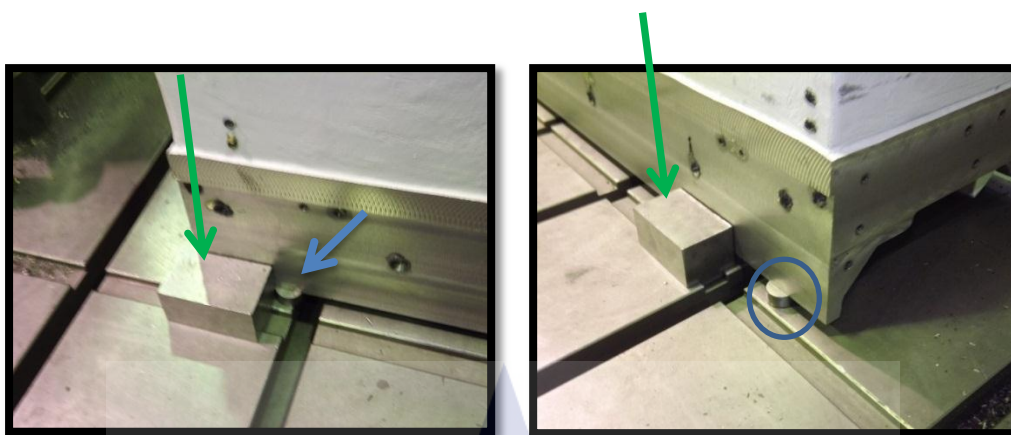
### การวางชิ้นงาน FR-104CA P2 (เครื่อง MITSUBISHI)

การติดตั้ง FR-104CA P2 ให้ชิ้นงานคว่ำ (ตามรูป 3.44) โดยเตรียมฐานรองรับ และวางให้ติด กับแนวระดับด้านหลัง



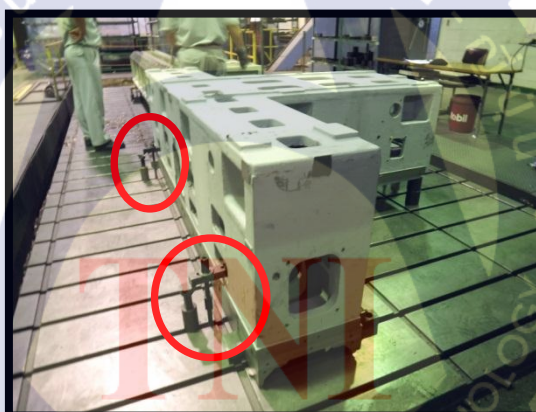
ภาพที่ 3.44 การวางชิ้นงาน





ภาพที่ 3.45 การวางชิ้นงาน

หลังจากวางชิ้นงานติดกับตัวกันแนวแล้วต้องใช้ตัวดัน ทั้ง 2 ด้าน และแคะชิ้นงานทั้ง 2 ด้าน+ด้านหน้าอีกหนึ่งตัว(ตามรูป 3.46 )



ภาพที่ 3.46 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-104CA P3 (เครื่องMAKINO)

ใน P3 ต้องติดแนวตะแกรงกับTableแนวตั้งฉาก จะมีหลัก 2 ตัวที่เปลี่ยนตำแหน่งของ FR-104CAและฐาน 2 ตัว



ภาพที่ 3.47 การวางชิ้นงาน

ต่อด้วยการยึดด้วยแกล้ม อีก 7 ตัว ด้านหลัง 4 ตัว ขนาบข้าง บน,ล่าง อย่างละตัว และ  
ด้านหน้า(รูป 3.48)

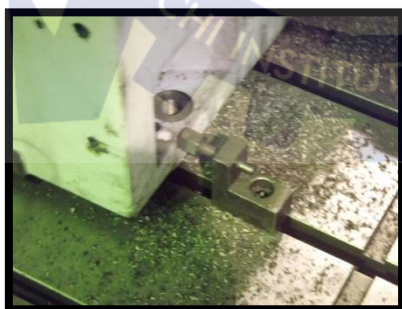
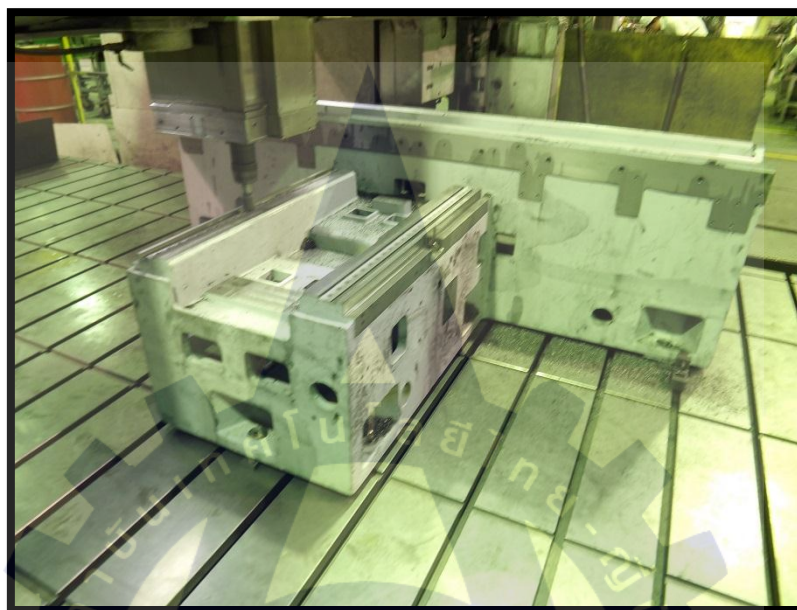


ภาพที่ 3.48 การวางชิ้นงาน



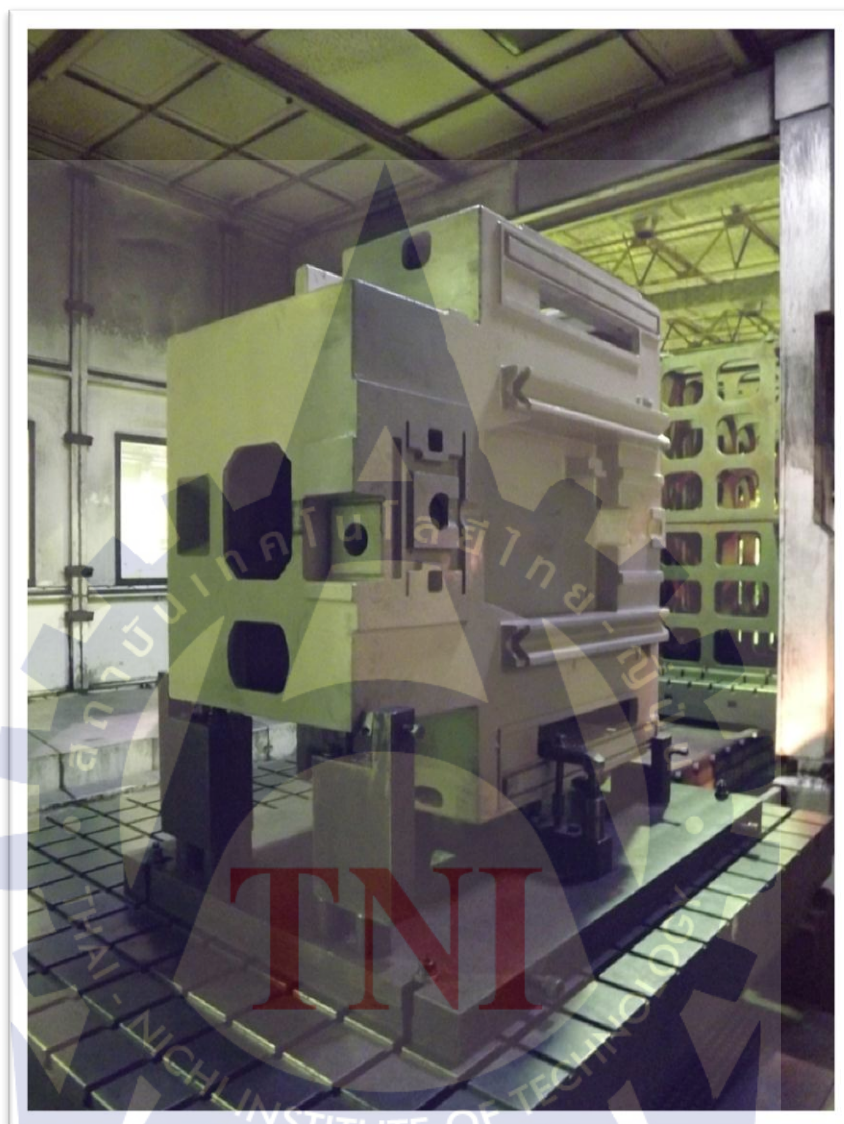
### การวางชิ้นงาน FR-104CA P4 (เครื่องMITSUBISHI)

วางบนเพท 6 ตัว, ใช้ตัว ยึดแนว 4 ตัว (ไม่มีแกล้มเพราะไม่มีการกัดชิ้นงานหนัก)



ภาพที่ 3.49 การวางชิ้นงาน

### การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-105CA



ภาพที่ 3.19 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-105CA P1 (เครื่อง MAKINO)

ชิ้นงาน FR-105CA จะมีจิ๊กจับฐานทั้งหมดจะวางอยู่ตรง key ไหนก็ได้อ  
(ตามรูป 29)

ด้านที่หันเข้า Tools จะเป็นด้าน B0 โดยจะมีตัวดันทำให้ชิ้นงานได้ระดับกับตัวแถมชิ้นงานที่ติดอยู่กับจิ๊ก (ตามรูป 30)



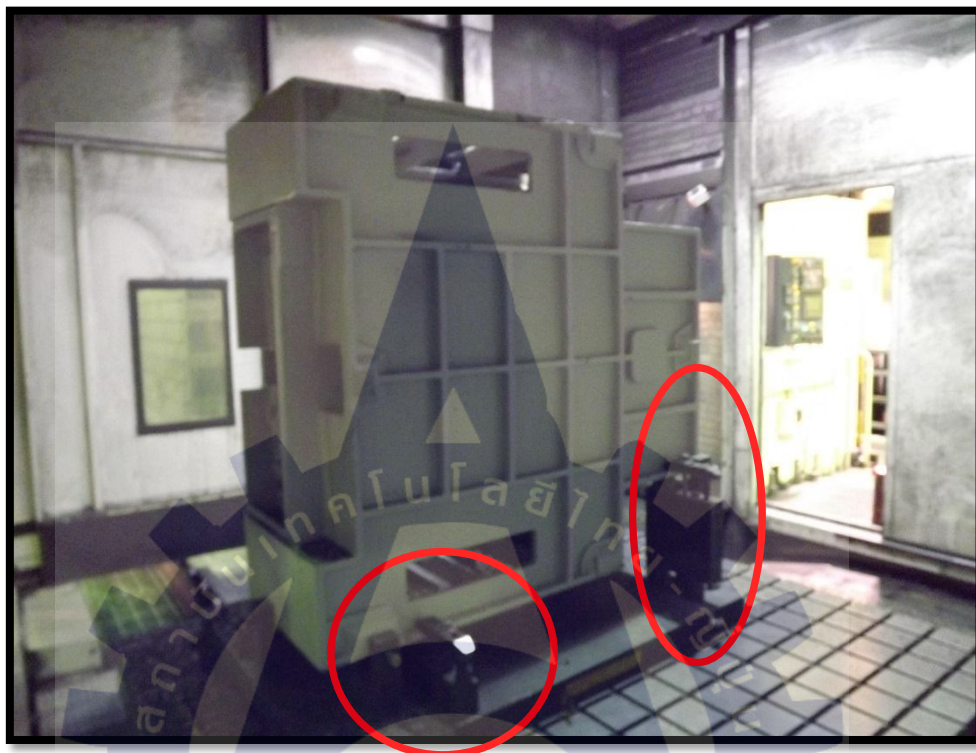
ภาพที่ 3.20 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.21 การวางชิ้นงาน



จากด้าน B0 หัน 90 องศาจะเป็นด้าน B90 จะมีแค่ตัวคันชักงาน ต่อจากด้าน B90 หัน 90 องศาจะเป็นด้าน B180



ภาพที่ 3.22 การวางชิ้นงาน

ด้านนี้จะมีตัวคันชักงานให้ระดับกับตัวแก้มอย่างละ 2 ตัวต่อจากด้าน B180 หัน 90 เป็นด้าน B270 สำหรับด้านนี้จะไม่มีต้องยึดอะไรเพราะด้าน B90 ไม่ได้มีการตัดหรือเจาะชิ้นงาน (ตามรูป 32)



ภาพที่ 3.23 การวางชิ้นงาน

การวางชิ้นงาน FR-105CA P1 (เครื่องMAKINO)



ภาพที่ 3.24 การวางชิ้นงาน

ด้านที่หันเข้า Tools จะเป็นด้าน B0 จะมีตัวยึดกับแกล้มติดอยู่กับจิ๊ก  
ตัวยึดที่ติดอยู่กับจิ๊กไว้เป็นหลักให้ด้าน B180 กับ B270 (ตามรูป 34)



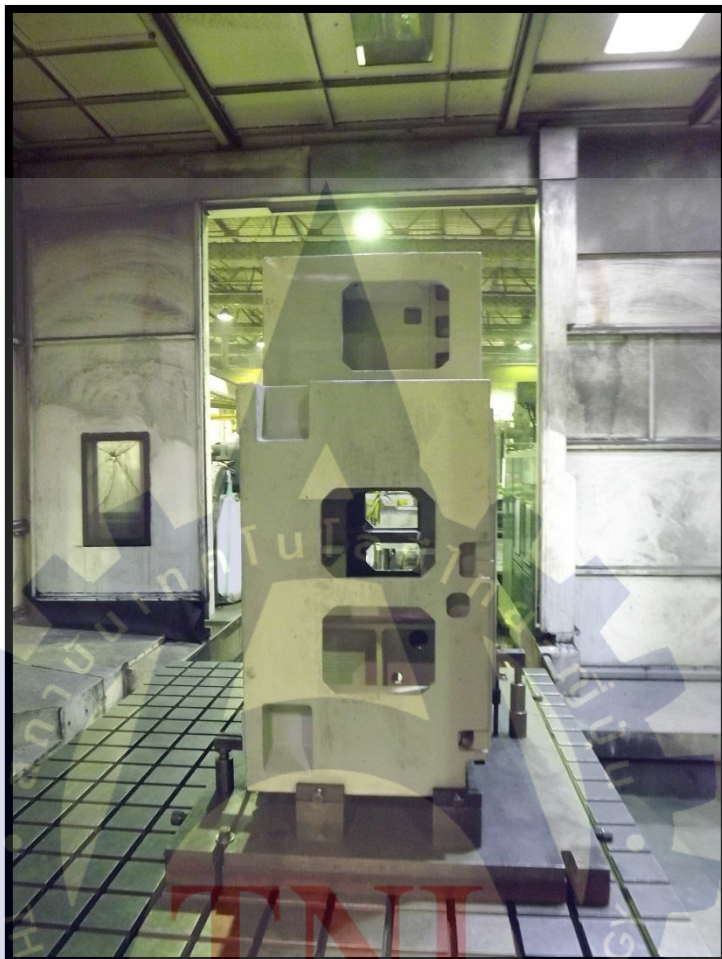
ภาพที่ 3.25 การวางชิ้นงาน

ด้าน B0 จะใส่ตัวแกล้มได้จะต้องติดเพื่อยึดกับชิ้นงาน(ตามรูปซ้าย)  
จึงติดแกล้มได้(ตามรูปขวา)



ภาพที่ 3.26 การวางชิ้นงาน

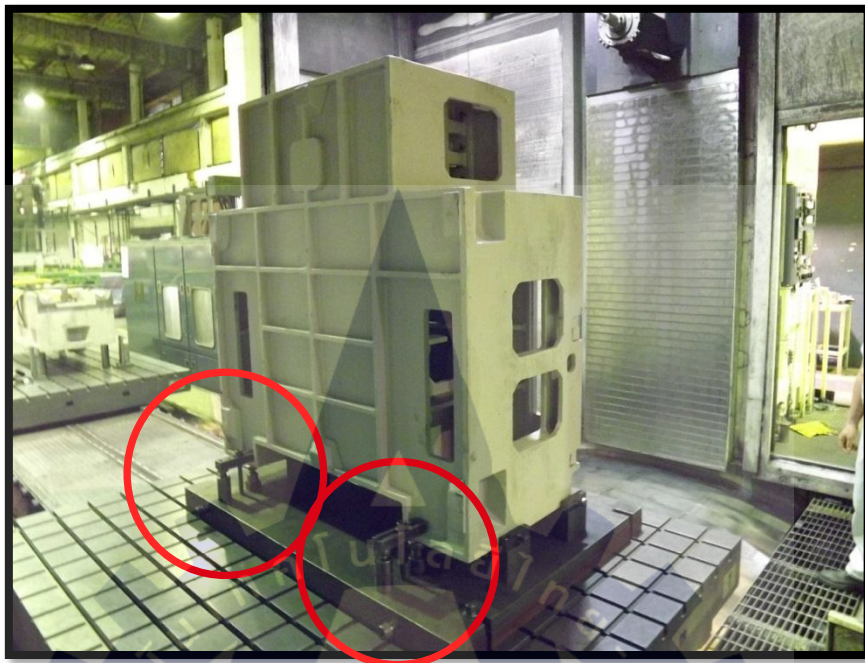
ต่อจากด้าน B0 90องศา จะเป็น B90 จะมีแค่ตัวค้ำด้านล่างเท่านั้น



ภาพที่ 3.27 การวางชิ้นงาน

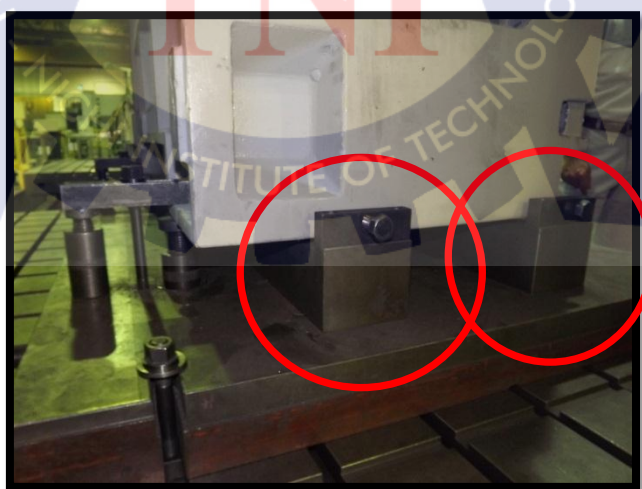


จากด้าน B90 หัน 90 องศา จะเป็นด้าน B180 จะมี **ตัวแถม** 2 ตัว



ภาพที่ 3.28 การวางชิ้นงาน

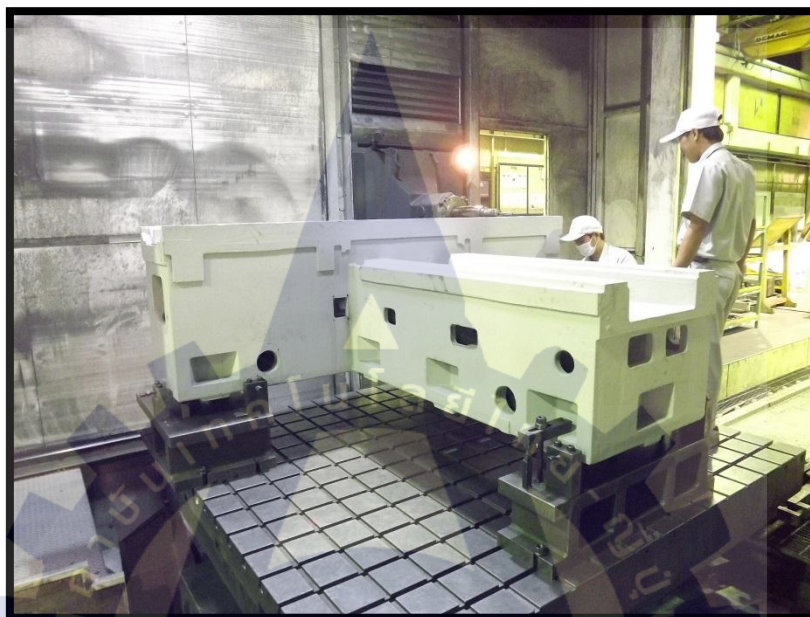
ต่อมา 90 องศา จะเป็นด้าน B270 จะมี **ตัวดัน** ให้ด้าน B90 กับ B0



ภาพที่ 3.29 การวางชิ้นงาน

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

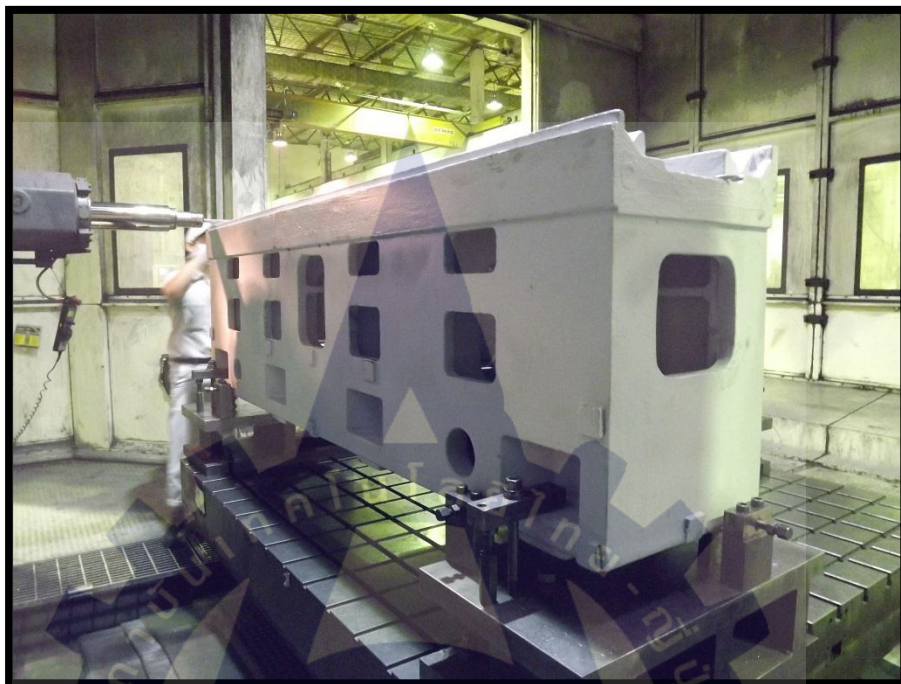
#### การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-106CA



ภาพที่ 3.1 การวางชิ้นงาน



ก่อนการวางชิ้นงานจะมีการวางจิ๊ก(ปากกาจับชิ้นงาน)  
จิ๊กจะมีอยู่ 3 ตัวจับด้านข้าง 2 ข้างและต้องกลางที่ยื่นออกมาอีก 1 ตัว(ตามรูป)

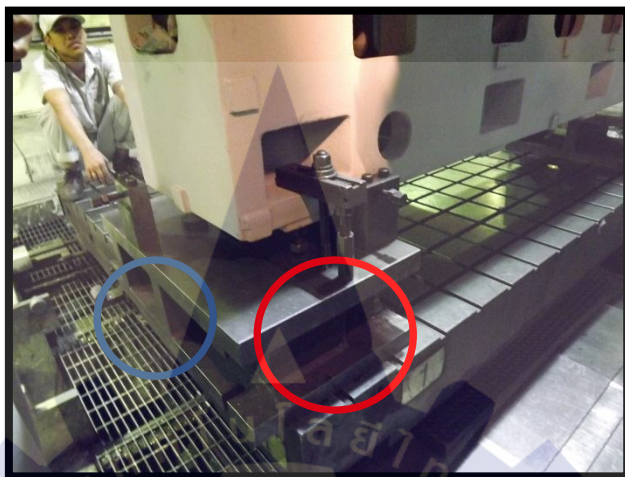


ภาพที่ 3.2 การวางชิ้นงาน



### จิกด้านข้างทั้ง 2 ข้าง

จากรูปจะต้องวางให้keyอยู่ที่ช่องแรกจากด้านข้าง และ key ที่อยู่ตรงกลางจะอยู่ช่องที่ 3 จากด้านหน้า ทั้ง 2 ข้าง (จะต้องเปลี่ยนตัว key ให้อยู่ตรงเบอร์ 106)

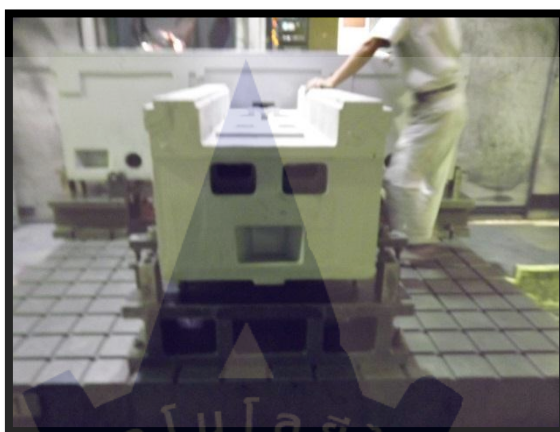


ภาพที่ 3.3 การวางชิ้นงาน

### ฉีกกลาง

Key ตรงกลาง อยู่ช่องที่ 8 นับจากด้านข้าง (รูปบน)

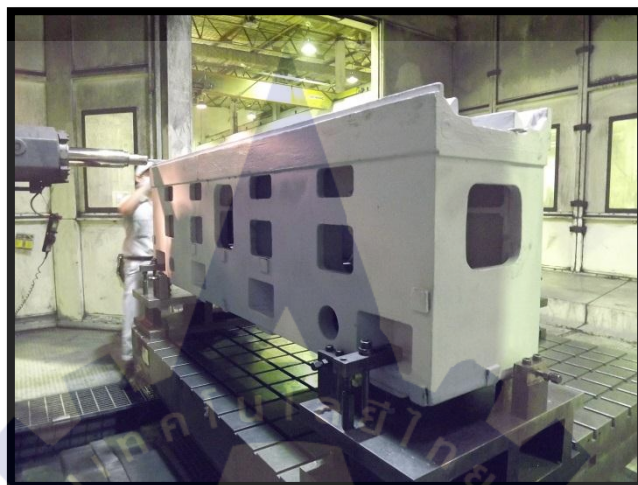
Key ด้านข้าง (ช่องยึดจิก) อยู่ช่องแรก (รูปล่าง)



ภาพที่ 3.4 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-106CA P1(เครื่องMAKINO)

ตรวจสอบชิ้นงานให้ด้านที่เห็นในรูปเป็นด้าน B0 และด้านนี้ต้องหันเข้า Tool ในหน้า B0 จะมีแฉก  
ตัวคันระดับที่เป็นหลักอย่างละ 2 ตัว ทั้ง 2 ข้าง



ภาพที่ 3.5 การวางชิ้นงาน



ถ้าหมุน TABLE 90 องศา ตามเข็มนาฬิกา จะเป็นหน้า B90

ด้าน B90 จะมีจิ๊กด้านข้าง และ ตรงกลาง

จิ๊กด้านข้างจะมีตัวดันระดับ 2 ตัว(รูปซ้าย)

จิ๊กตรงกลางจะมีแถมกับตัวดันระดับ(รูปขวา)



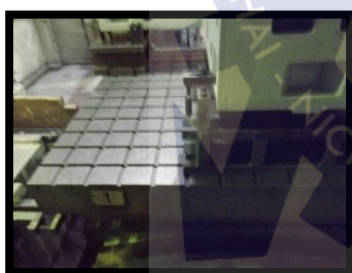
ภาพที่ 3.6 การวางชิ้นงาน



จากหน้า B90 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะเป็นหน้า B180

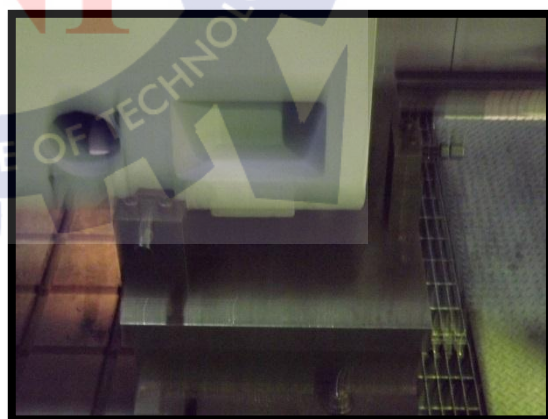
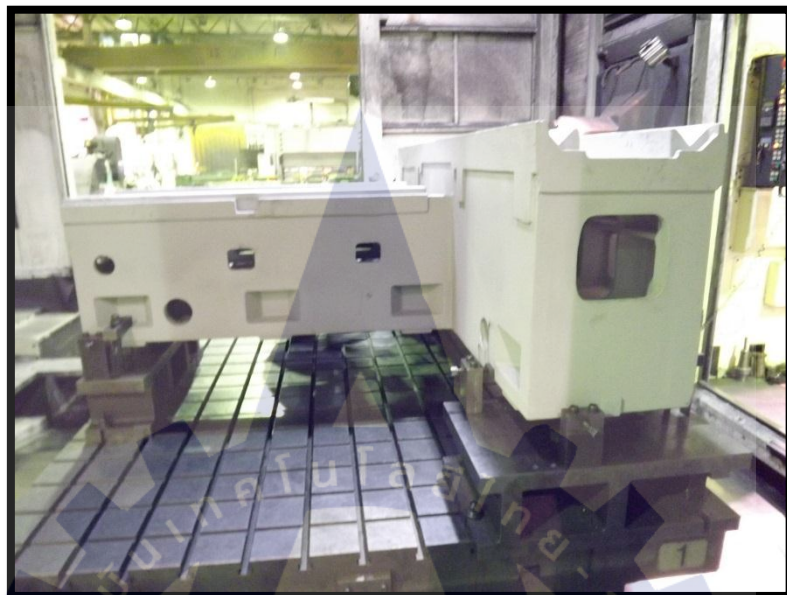
ด้าน B180 จะมีจิกตรงกลาง

จิกตรงกลางของด้านนี้ไม่ได้มีตัวยึดอะไร ตรวจสอบให้จิกอยู่ตรงจุดเท่านั้น



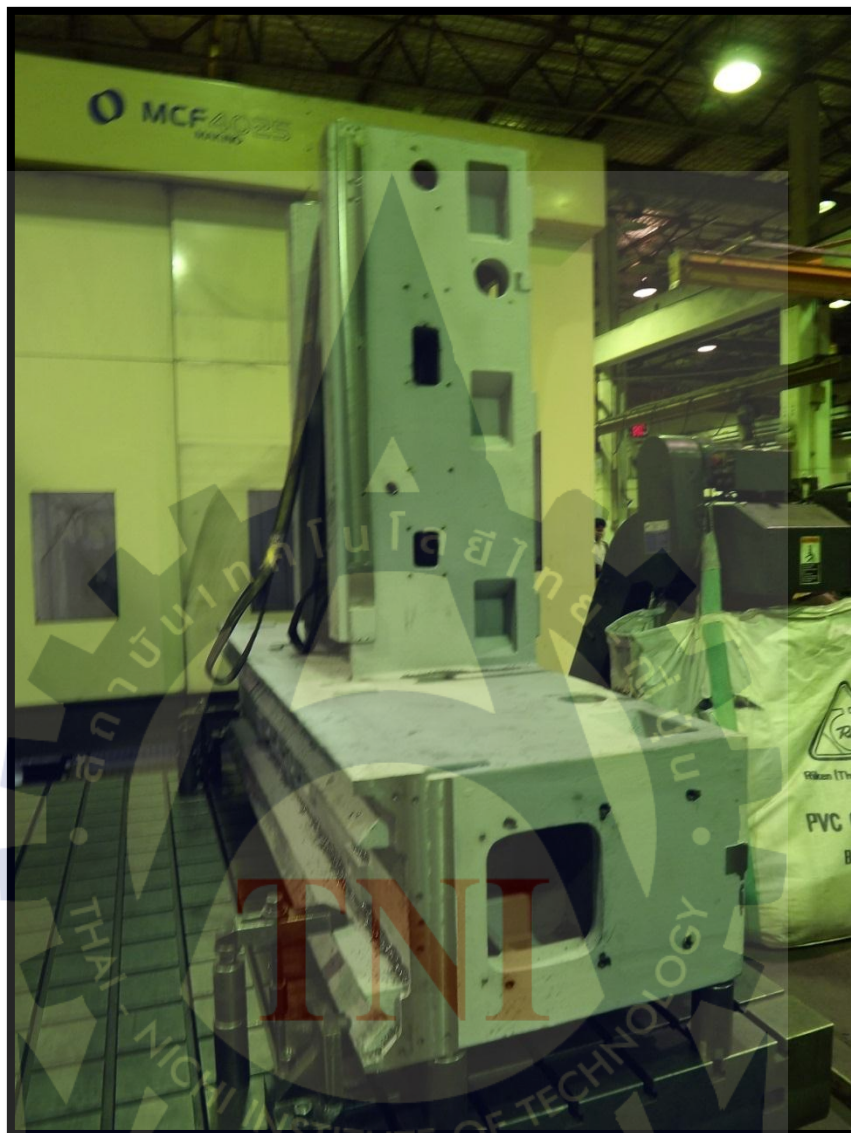
ภาพที่ 3.7 การวางชิ้นงาน

จากหน้า B180 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะกลายเป็นหน้า B270  
แถมกับตัวดันระดับของหน้า B270 จะเหมือนกับหน้า B90



ภาพที่ 3.8 การวางชิ้นงาน

การวางชิ้นงาน FR-106CA P2 (เครื่อง MAKINO)



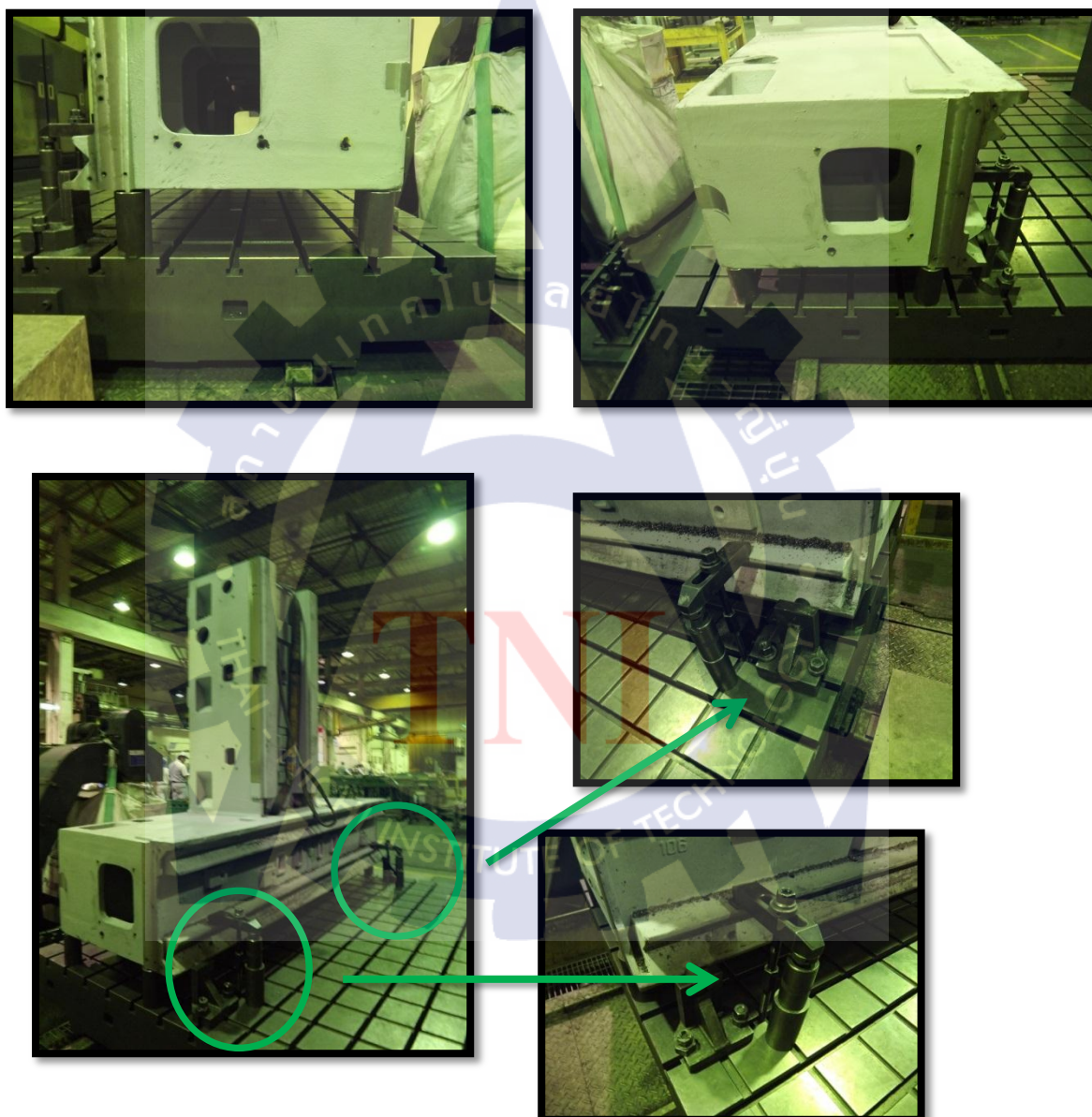
ภาพที่ 3.9 การวางชิ้นงาน



การติดตั้ง FR-106CA P2 ให้ชิ้นงานอยู่ในแนวตั้ง (ตามรูป 20)

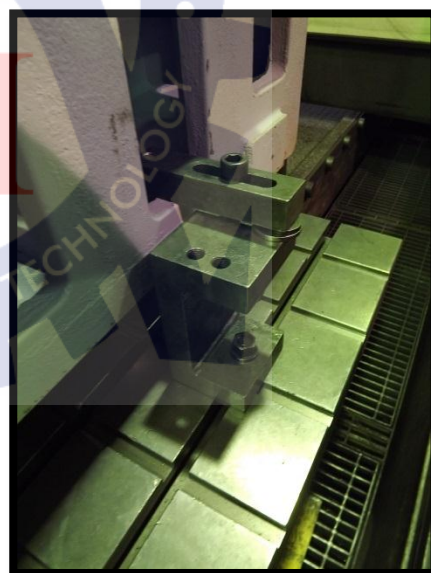
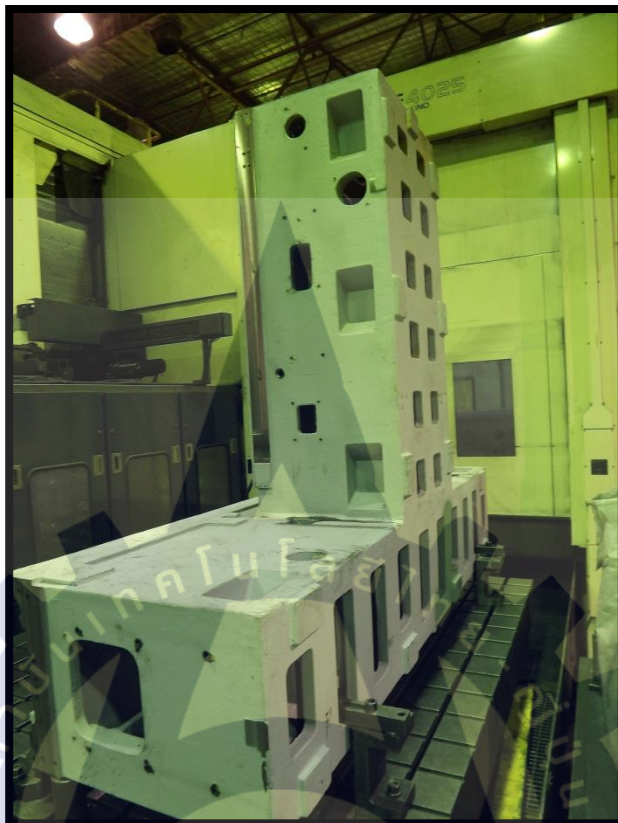
เมื่อตั้งชิ้นงานแล้ววางชิ้นงานบนแจ็ก 4 ตัว ตรงมุม 4 มุม

ยังต้องให้ชนกับหลักและตัวแคม(รูปล่าง)



ภาพที่ 3.10 การวางชิ้นงาน

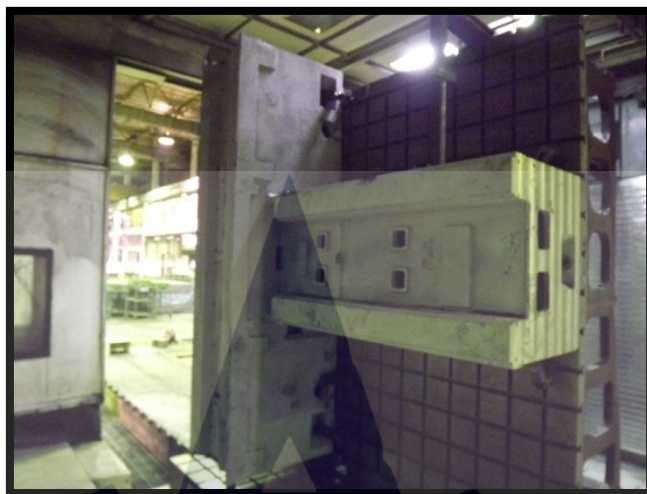
อีกด้านจะมีตัวคั่นกับตัวแคะอย่างละ 2 ตัว



ภาพที่ 3.11 การวางชิ้นงาน



### การวางชิ้นงาน FR-106CA P3 (เครื่องMAKINO)



ภาพที่ 3.12 การวางชิ้นงาน

ใน P3 ต้องติดแนวตะแกรงกับTableแนวตั้งฉากจะมีหลัก 2 ตัวที่เปลี่ยนตำแหน่งของ FR-106CA



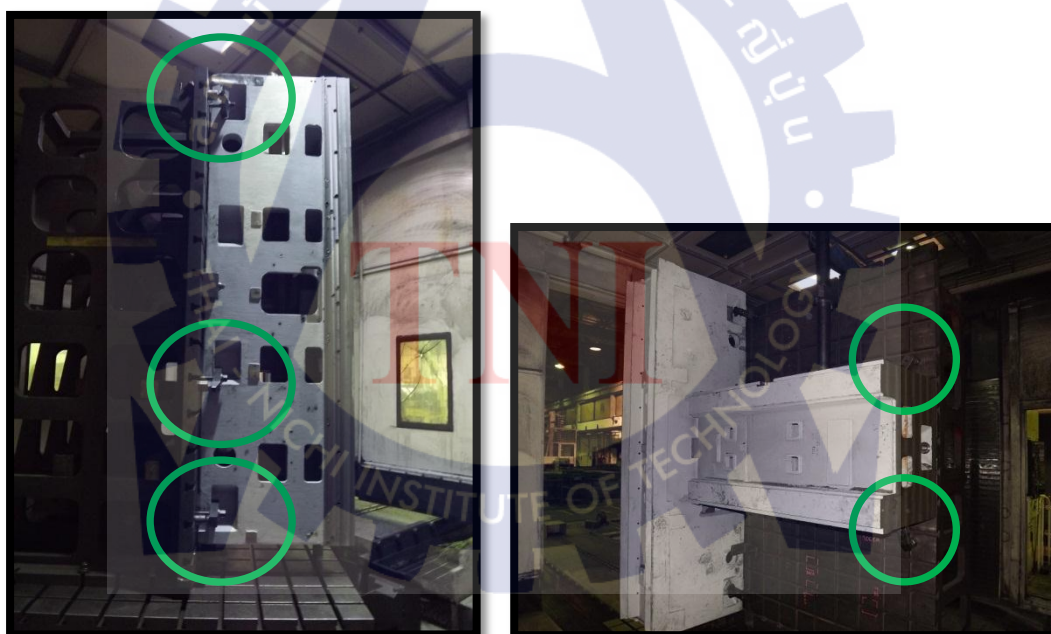
ภาพที่ 3.13 การวางชิ้นงาน

และฐาน 2 ตัว



ภาพที่ 3.14 การวางชิ้นงาน

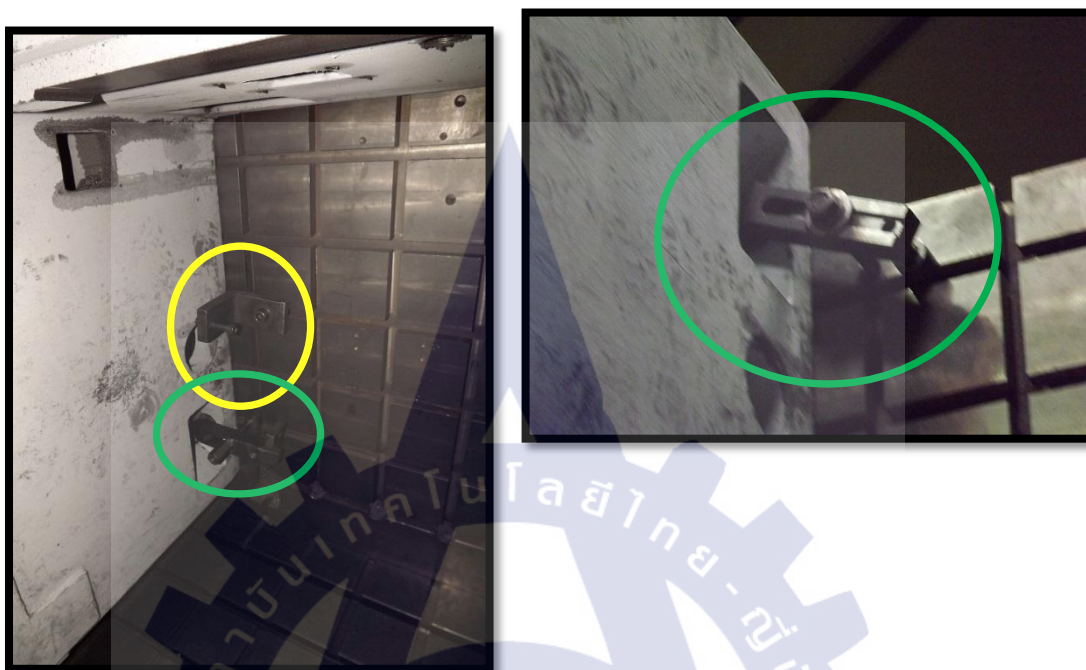
ต่อด้วยการยึดด้วยแกล้ม อีก 7 ตัว ด้านหลัง 3 ตัว ด้านหน้า 2 ตัว



ภาพที่ 3.15 การวางชิ้นงาน

ขนบข้าง บน,ล่าง อย่างละตัว

สุดท้ายก่อนแถมชิ้นงานให้แน่นให้ดันชิ้นงานให้ติดกับหลักด้านหลัง



ภาพที่ 3.16 การวางชิ้นงาน

การวางชิ้นงาน FR-106CA P4 (เครื่องMITSUBISHI)



ภาพที่ 3.17 การวางชิ้นงาน

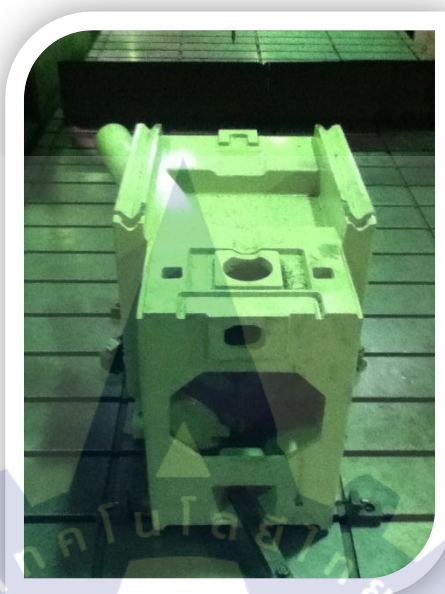
วางบนเพท 6 ตัว, ใช้ตัวยึดแนว 4 ตัว กับแฉับหน้า, หลัง 2 ตัว



ภาพที่ 3.18 การวางชิ้นงาน

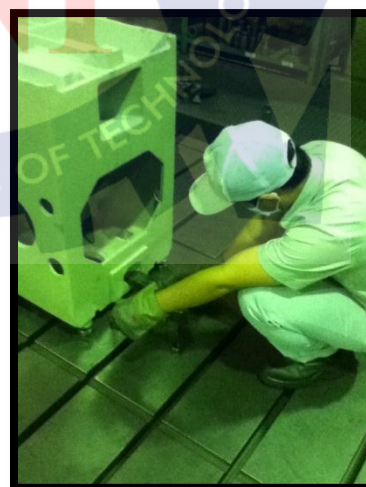


## การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-63ST



ภาพที่ 3.92 การวางชิ้นงาน

## การวางชิ้นงาน FR-63ST P1 (เครื่องMITSUBISHI)



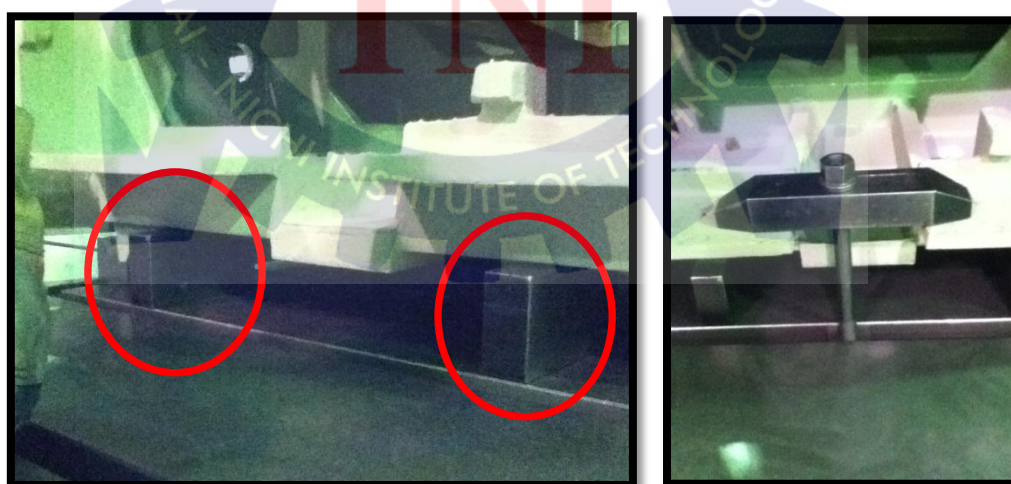
ภาพที่ 3.93 การวางชิ้นงาน



ชิ้นงาน FR-63ST เริ่มต้นโดยจับชิ้นงานคว่ำเพื่อทำการตัดขาชิ้นงานให้เท่ากันโดยมีเพทตั้ง  
ตะแคง 4 เพท กับ เจี๊ระดပ် อีก 2 ตัว ให้เป็นหลักในการก๊ัดชิ้นงานด้านบน  
หลังจากการวางงานบนเพทที่ตั้งตะแคงและวางให้ชนกับหลักที่อยู่ด้านข้างเพื่อให้ชิ้นงานอยู่ในแนว  
เส้นตรง (ตามรูป 3.94)  
อีกด้านจะมีเพท 2 เพทกับแค้น (ตามรูป 3.95)

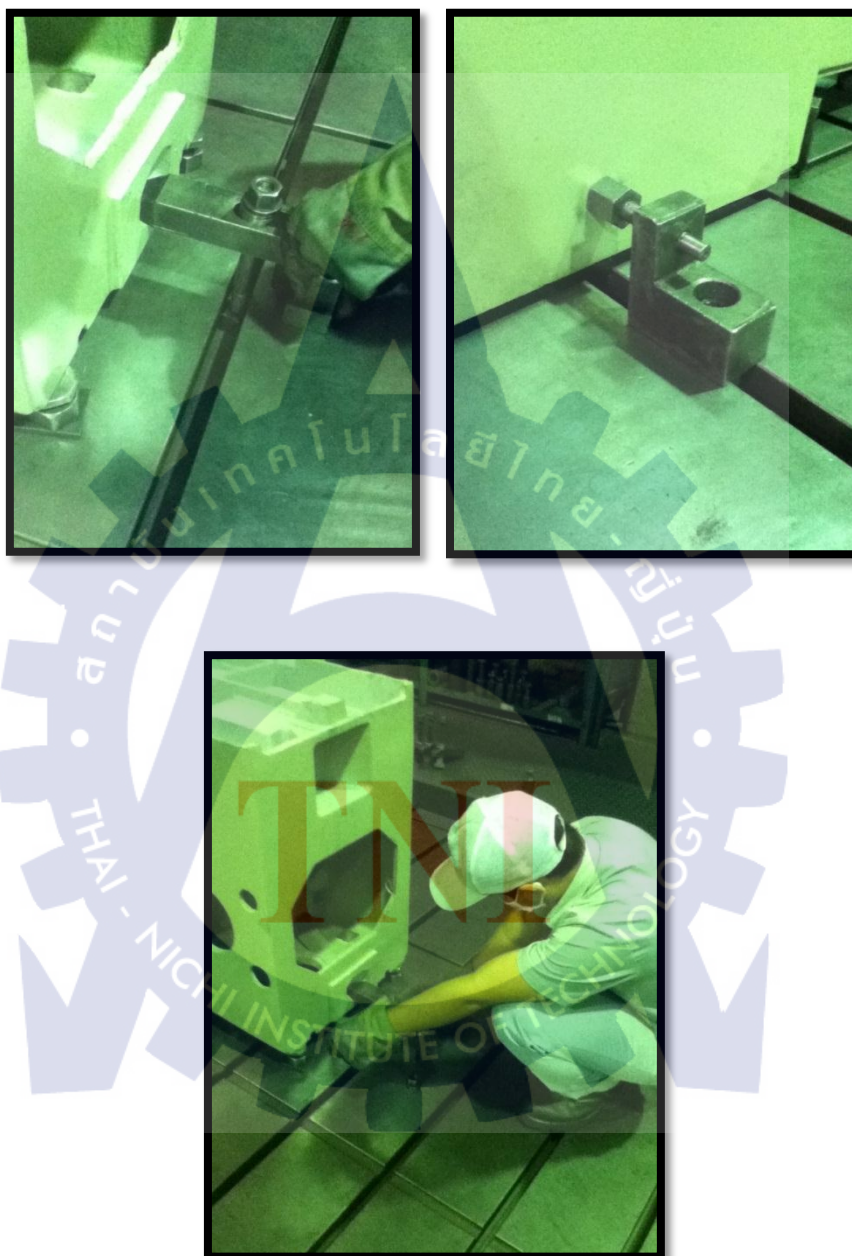


ภาพที่ 3.94 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.95 การวางชิ้นงาน

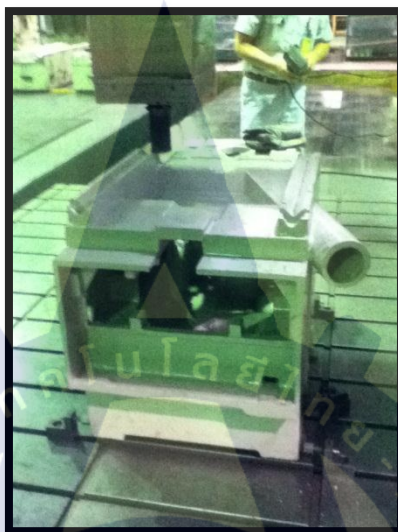
อีกฝั่งของหลักจะมีตัวดันให้ชนกับหลักเพื่อให้ชิ้นงานอยู่ในแนวตรง  
 ด้านสุดท้ายจะมีเพท 2 เพท อยู่ข้างๆกับตัวแถมกับเจี๊ยะระดับตัวเจี๊ยะมีไว้ทำให้ชิ้นงานได้  
 สมดุล(โดยขยับเพททั้ง4ที่รองอยู่ก็ปรับเจี๊ยะให้เพทไม่ขยับ)



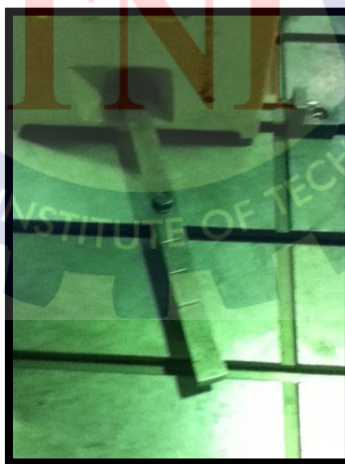
ภาพที่ 3.96 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-63ST P2 (เครื่องMITSUBISHI)

ชิ้นงาน P2 วางชิ้นงานหงายโดยมีแผ่นเพทวางไว้ที่ขาทั้ง 4 มุม ให้ชิ้นงานได้ระดับและวางให้ชนกับตัวดันเพื่อให้อยู่ในแนวตรง(ตัวดันจะมี 4 มุม รูป 3.97) จะมี แก้ม 3 จุด ซ้าย ขวา และ ด้านหน้า (ตามรูป 3.98)



ภาพที่ 3.97 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.98 การวางชิ้นงาน

## การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-64CA



ภาพที่ 3.71 การวางชิ้นงาน

ก่อนการวางชิ้นงานจะมีการวางจิ๊ก(ปากกาจับชิ้นงาน) จิ๊กจะมีอยู่ 3 ตัวจับด้านข้าง 2 ข้าง และต้องกลางที่ยื่นออกมาอีก 1 ตัว(ตามรูป 3.72)

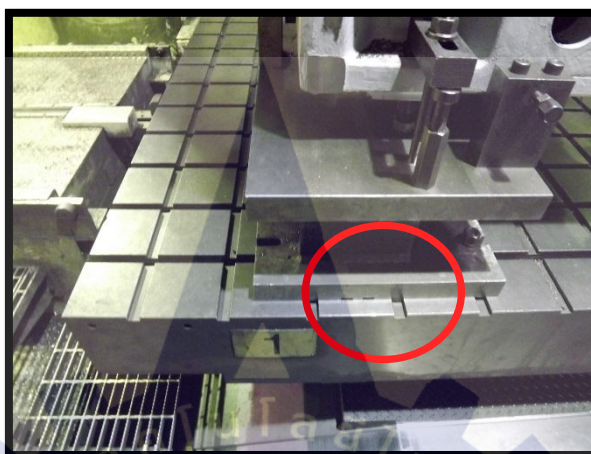


ภาพที่ 3.72 การวางชิ้นงาน



### จิกด้านข้างทั้ง 2 ข้าง

จากรูปวางkeyในช่องที่ 4 จากด้านข้าง(จะต้องเปลี่ยนตัวkeyให้อยู่ตรงเบอร์ 64 ตามรูป 3.73)



ภาพที่ 3.73 การวางชิ้นงาน

และ key ที่อยู่ตรงกลาง จะอยู่ในช่องที่ 3 จากด้านหน้า ทั้ง 2 ข้าง (จะต้องเปลี่ยนตัวkeyให้อยู่ตรงเบอร์ 64)

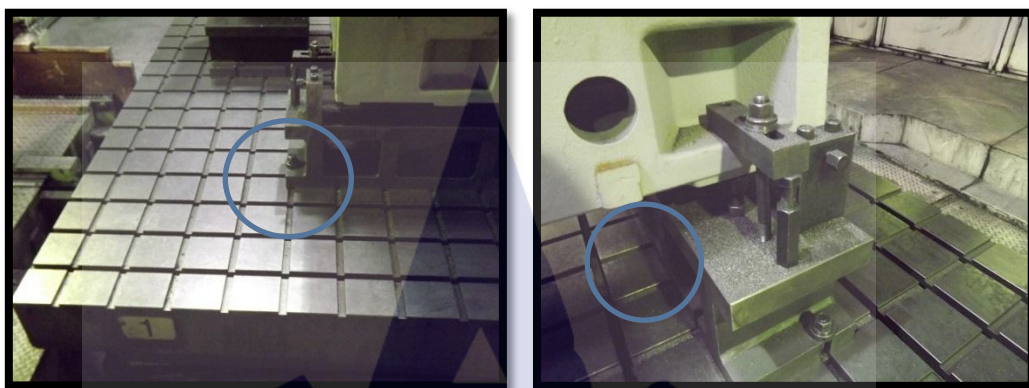


ภาพที่ 3.74 การวางชิ้นงาน



### จิกกลาง

Key ตรงกลาง อยู่ช่องที่ 8 นับจากด้านข้าง (ตัว key อยู่ด้านหลัง 3.76)  
Key ด้านข้าง (ช่องยึดจิก) อยู่ช่องที่ 4 (ตามรูป 3.75)



ภาพที่ 3.75, 3.76 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-64CA P1 (เครื่อง MAKINO)

ช่วงแรกการตรวจสอบชิ้นงานให้ด้านหลังหันเข้าหา Tools เป็นหน้า B0 (ตามรูป)



ภาพที่ 3.77 การวางชิ้นงาน

การจับชิ้นงานในหน้า B0 จะมีแควมอยู่คู่แฉะอย่างละ 2 ตัว กับ ตัวคันที่เป็นหลัก 2 ตัวจะติดอยู่กับจิ๊กด้านข้าง(ทำให้ชิ้นงานอยู่กับที่และเป็นหลักให้ได้ระดับกับแนวนานกับ Tools)



ภาพที่ 3.78 การวางชิ้นงาน

ถ้าหมุน TABLE 90 องศา ตามเข็มนาฬิกา จะเรียกหน้านั้นว่า B90



ภาพที่ 3.79 การวางชิ้นงาน

ด้าน B90 จะมีจิกด้านข้าง และ ตรงกลาง

จิกด้านข้างจะมีตัวดันระดับ 2 ตัว(รูป 3.81)

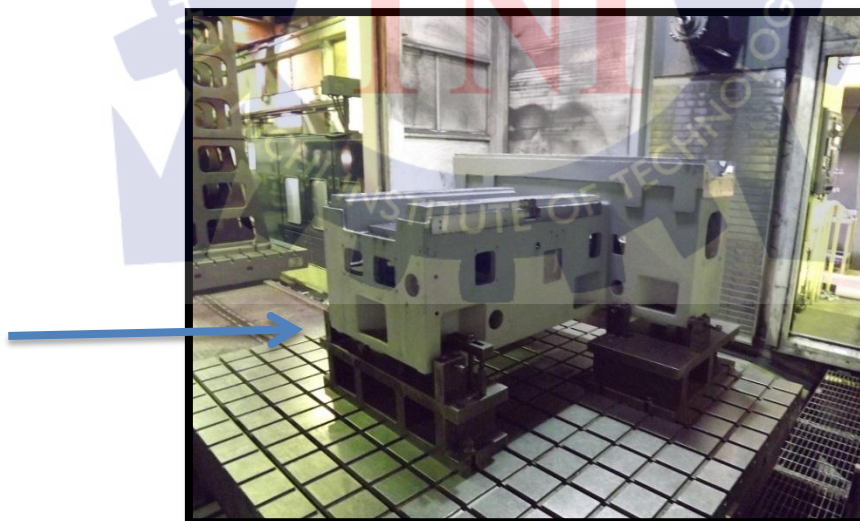
จิกตรงกลางจะมีแถมกับตัวดันระดับ(รูป 3.80)

(ทำให้ชิ้นงานอยู่กับที่และเป็นหลักให้ได้ระดับกับแนวขนานกับTools)



ภาพที่ 3.80,3.81 การวางชิ้นงาน

จากหน้า B90 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะกลายเป็นหน้า B180



ภาพที่ 3.82 การวางชิ้นงาน



จากหน้า B180 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะกลายเป็นหน้า B270

ด้าน B180 จะมีจิ๊กตรงกลางจิ๊กตรงกลางของด้านนี้ไม่ได้มีตัวยึดอะไร ตรวจสอบให้จิ๊กอยู่ตรงจุดเท่านั้น

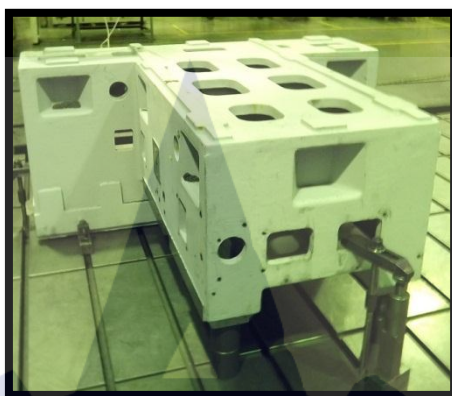
แถมกับตัวดันระดับของหน้า B270 จะเหมือนกับหน้า B90



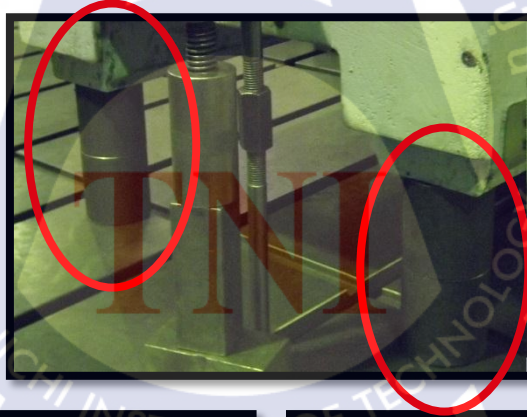
ภาพที่ 3.83 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-64CA P2 (เครื่องMITSUBISHI)

การติดตั้ง FR-64CA P2 จัดชิ้นงานคว่ำและทิศทาง(ตามรูป 3.84) โดยเตรียมฐานรองรับ และวางให้ติดกับแนวระดับด้านหลัง(ตามรูป 3.85)



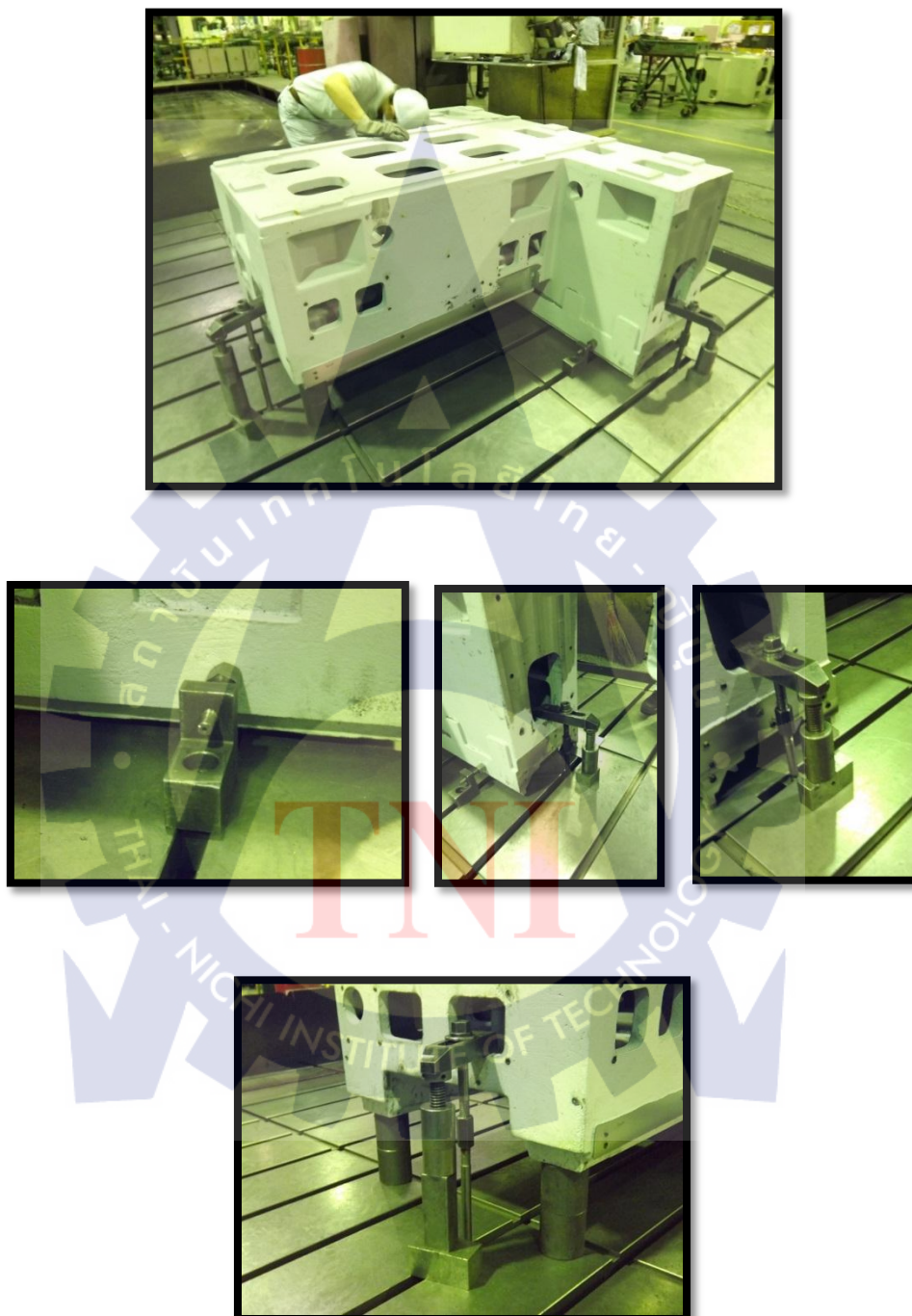
ภาพที่ 3.84 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.85 การวางชิ้นงาน



หลังจากวางชิ้นงานติดกับตัวกันแนวแล้วต้องใช้ตัวดัน ทั้ง 2 ด้านและแกล้มชิ้นงานทั้ง 2 ด้าน+ด้านหน้าอีกหนึ่งตัว(ตามรูป 3.86)



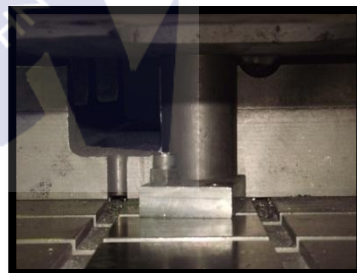
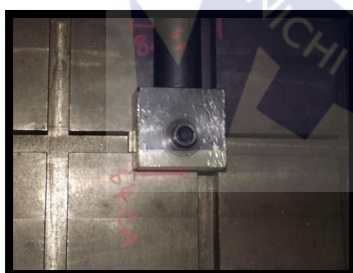
ภาพที่ 3.86 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-64CA P3 (เครื่อง MAKINO)



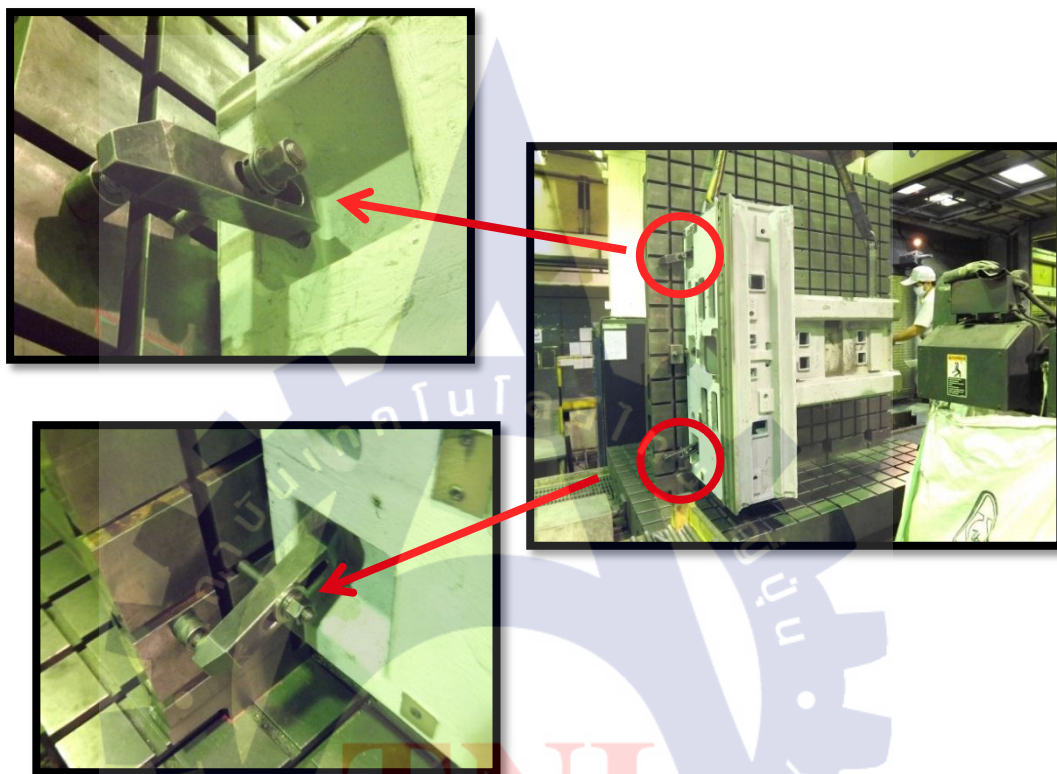
ภาพที่ 3.87 การวางชิ้นงาน

ใน P3 ต้องติดแนวตะแกรงกับTableแนวตั้งจาก  
จะมีหลัก 2 ตัวที่เปลี่ยนตำแหน่งของชิ้นงาน FR-64CA  
และตัวระดับ 1 ตัวที่อยู่กับที่ด้านล่าง



ภาพที่ 3.88 การวางชิ้นงาน

ต่อด้วยการยึดด้วยแคว็ม อีก 5 ตัว (ตามรูป 3.89)  
 ด้านหน้า 1 ตัว ขนาบข้าง บน,ล่าง (ตามรูป 3.90)  
 (สุดท้ายก่อนแคว็มชิ้นงานให้แน่นให้ดันชิ้นงานให้ติดกับหลักด้านหลัง)



ภาพที่ 3.89 การวางชิ้นงาน

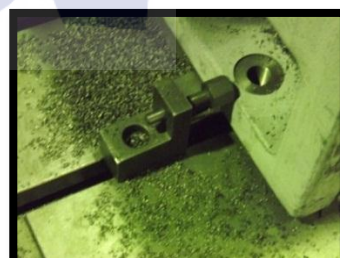
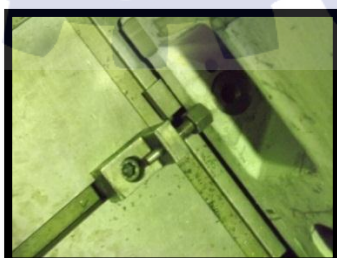
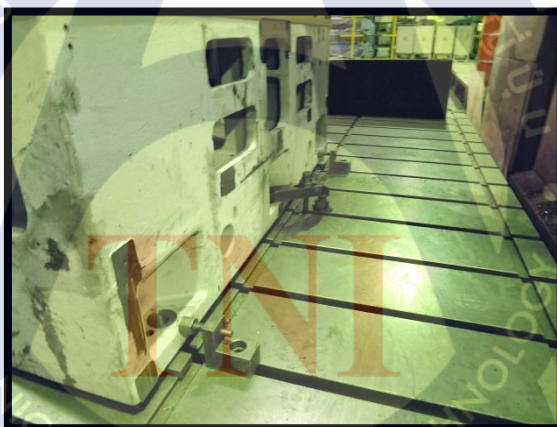
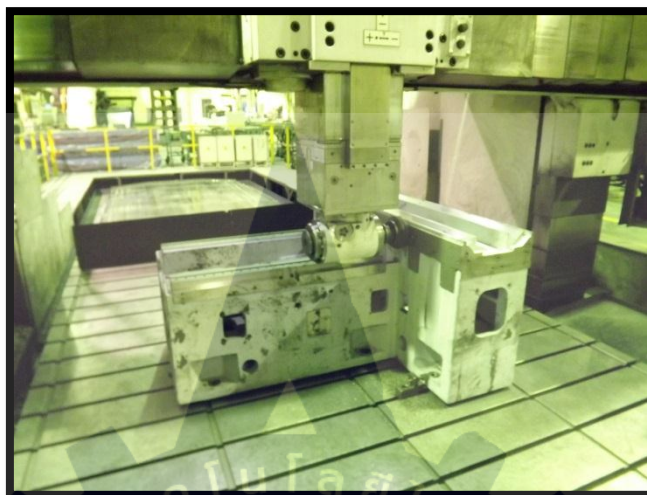


ภาพที่ 3.90 การวางชิ้นงาน



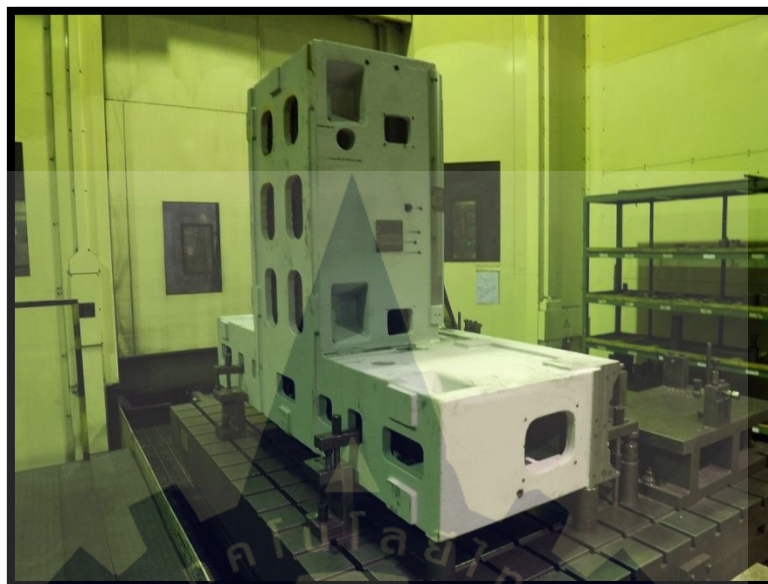
การวางชิ้นงาน FR-64CA P4 (เครื่องMITSUBISHI)

ใช้ตัวยึดแนว 4 ตัว กับแฉกหน้า,หลัง 2 ตัว (ตามรูป 3.91)



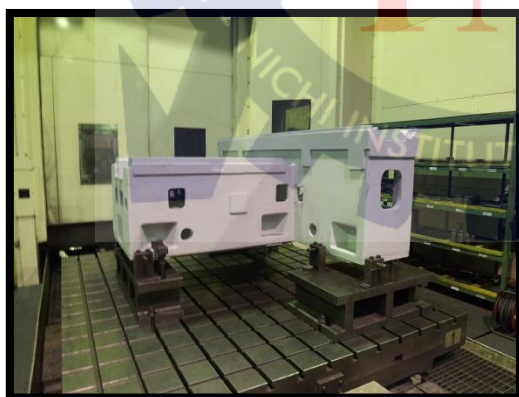
ภาพที่ 3.91 การวางชิ้นงาน

## การวางและการจัดยึดชิ้นงาน FR-84CA



ภาพที่ 3.50 การวางชิ้นงาน

ก่อนการวางชิ้นงานจะมีการวางจิก (ปากกาจับชิ้นงาน) จิกจะมีอยู่ 3 ตัวจับด้านข้าง 2 ข้าง และต้องกลางที่ยื่นออกมาอีก 1 ตัว(ตามรูป 3.51)

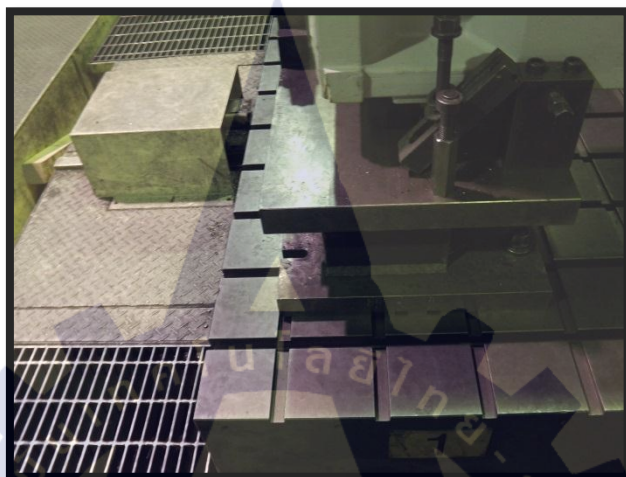


ภาพที่ 3.51 การวางชิ้นงาน



### จิกด้านข้างทั้ง 2 ข้าง

จากรูปจะต้องวางให้keyอยู่ในช่องที่ 2 จากด้านข้าง และ key ตรงกลางก็อยู่ในช่องที่ 4 จากด้านหน้า ทั้ง 2 ข้าง (จะต้องเปลี่ยนตัวkeyให้อยู่ตรงเบอร์ 3.52)

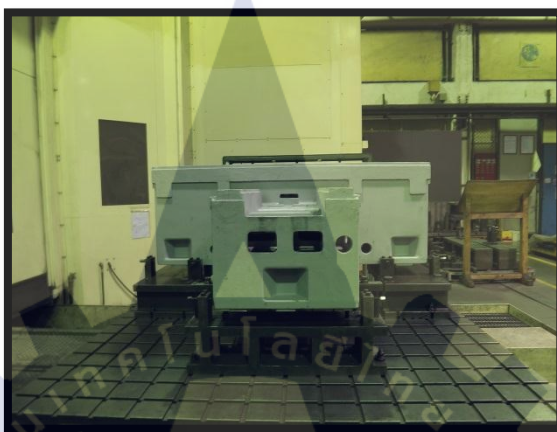


ภาพที่ 3.52 การวางชิ้นงาน

## จักรกล

Key ตรงกลาง อยู่ช่องที่ 8 นับจากด้านข้าง (รูป 3.53)

Key ด้านข้าง (ช่องยึดจิก) อยู่ช่อง 3 (รูป 3.54)



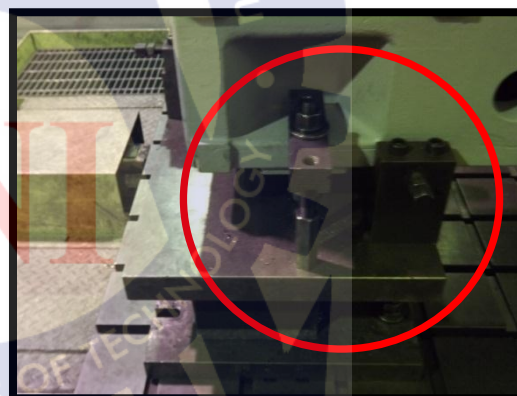
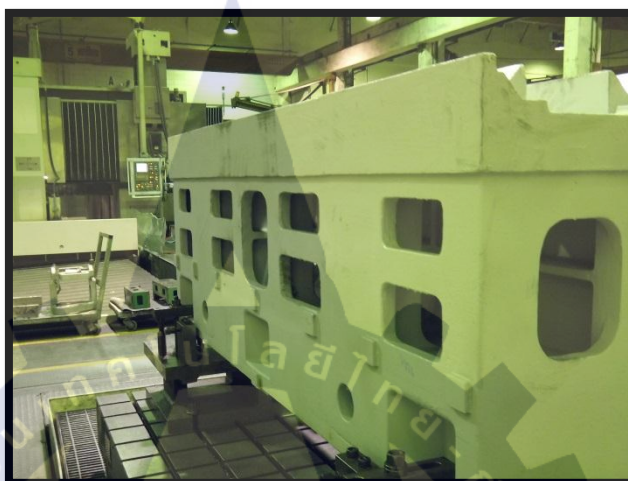
ภาพที่ 3.53 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.54 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-84CA P1 (เครื่องMAKINO)

ตรวจสอบชิ้นงานให้ด้านที่เห็นในรูปเป็นด้าน B0 และด้านนี้ต้องหันเข้า Tool ในหน้า B0 จะมี  
แฉกตัวคั่นระดับที่เป็นหลักอย่างละ 2 ตัว ทั้ง 2 ข้าง (ทำให้ชิ้นงานอยู่กับที่และเป็นหลักให้ได้  
ระดับกับแนวขนานกับTools)



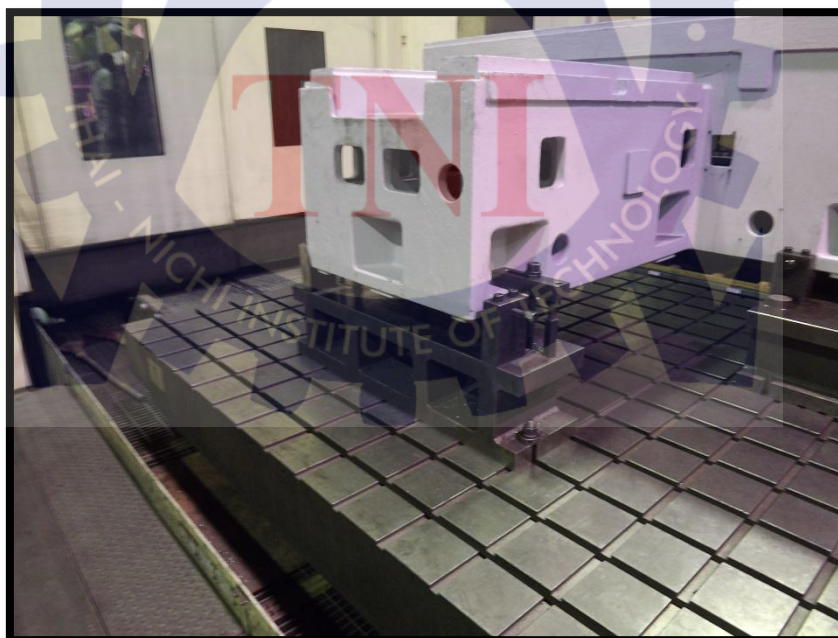
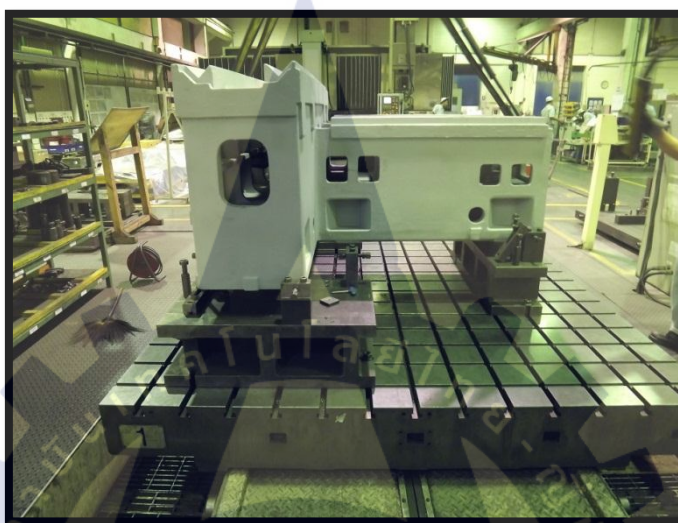
ภาพที่ 3.55 การวางชิ้นงาน

ถ้าหมุน TABLE 90 องศา ตามเข็มนาฬิกา จะเรียกหน้านั้นว่า B90

ด้าน B90 จะมีจิ๊กด้านข้าง และ ตรงกลาง

จิ๊กด้านข้างจะมีตัวดันระดับ 2 ตัว(รูปซ้าย)

จิ๊กตรงกลางจะมีแถมกับตัวดันระดับ(รูปขวา)



ภาพที่ 3.56 การวางชิ้นงาน



จากหน้า B90 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะเป็นหน้า B180

ด้าน B180 จะมีจิกตรงกลาง

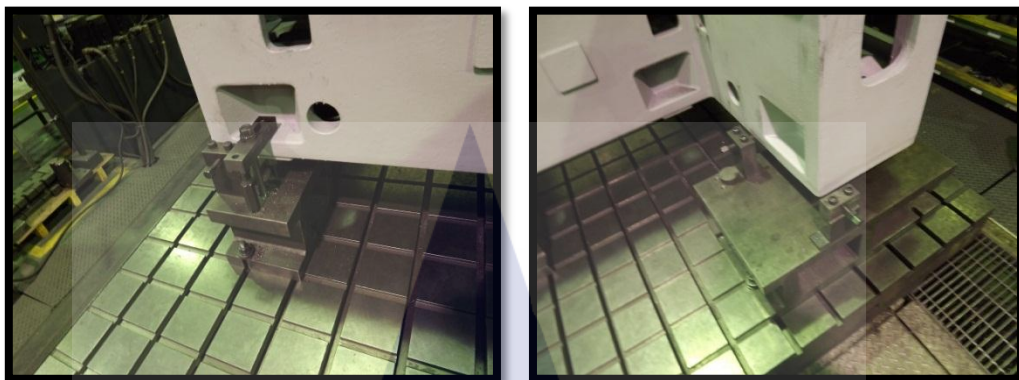
จิกตรงกลางของด้านนี้ไม่ได้มีตัวยึดอะไร ตรวจสอบให้จิกอยู่ตรงจุดเท่านั้น (รูป 65)



ภาพที่ 3.57 การวางชิ้นงาน



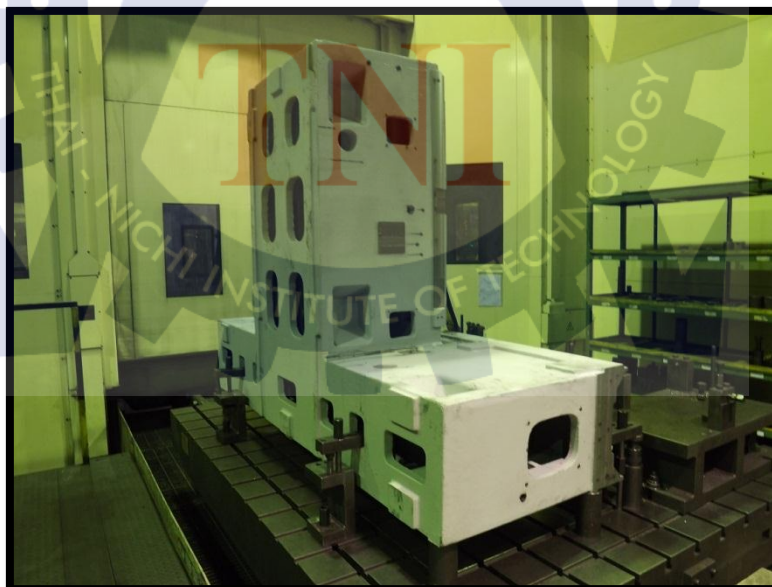
จากหน้า B180 หมุน TABLE เพิ่ม 90 องศา จะกลายเป็นหน้า B270 แคมกับตัวคันระดับ  
ของหน้า B270 จะเหมือนกับหน้า B90



ภาพที่ 3.58 การวางชิ้นงาน

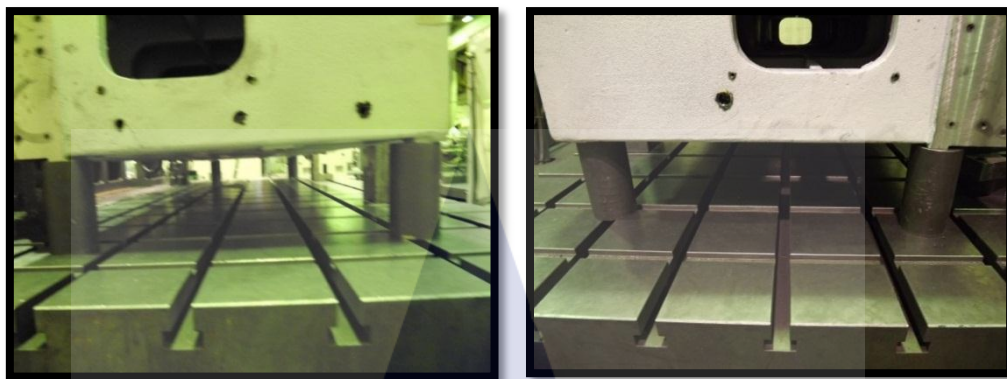
การวางชิ้นงาน FR-84CA P2 (เครื่อง MAKINO)

การติดตั้ง FR-106CA P2 ให้ชิ้นงานอยู่ในแนวตั้ง (ตามรูป)

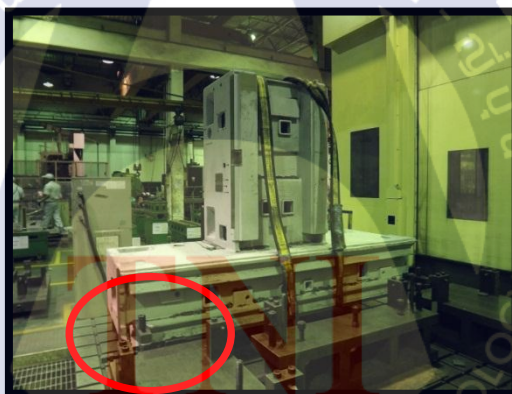


ภาพที่ 3.59 การวางชิ้นงาน

เมื่อตั้งชิ้นงานแล้ววางชิ้นงานบนแจ็ก 4 ตัว ตรงมุม 4 มุม (รูป 3.60)  
 ยังต้องให้ชนกับหลักและตัวแคะ(รูป 3.61)

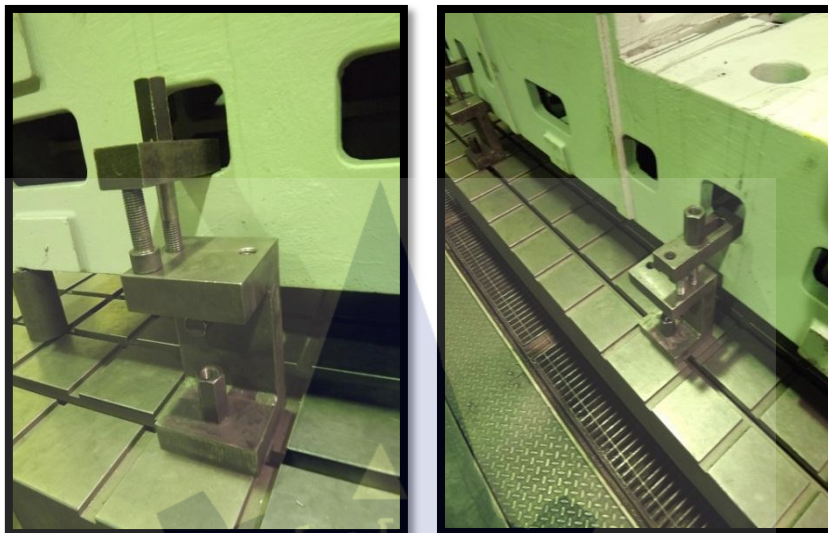


ภาพที่ 3.60 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.61 การวางชิ้นงาน

อีกด้านจะมีตัวคั่นกับตัวแคะอย่างละ 2 ตัว



ภาพที่ 3.62 การวางชิ้นงาน

### การวางชิ้นงาน FR-84CA P3 (เครื่อง MAKINO)

ใน P3 ต้องติดแนวตะแกรงกับTableแนวตั้งจากจะมีหลัก 2 ตัวที่เปลี่ยนตำแหน่งของ FR-84CA (ตามรูป 3.63) และฐาน 2 ตัว (ตามรูป 3.64)



ภาพที่ 3.63 การวางชิ้นงาน





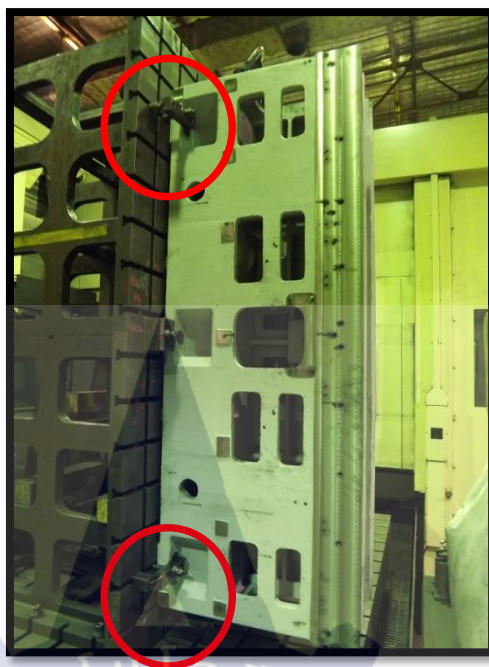
ภาพที่ 3.64 การวางชิ้นงาน



ภาพที่ 3.65 การวางชิ้นงาน

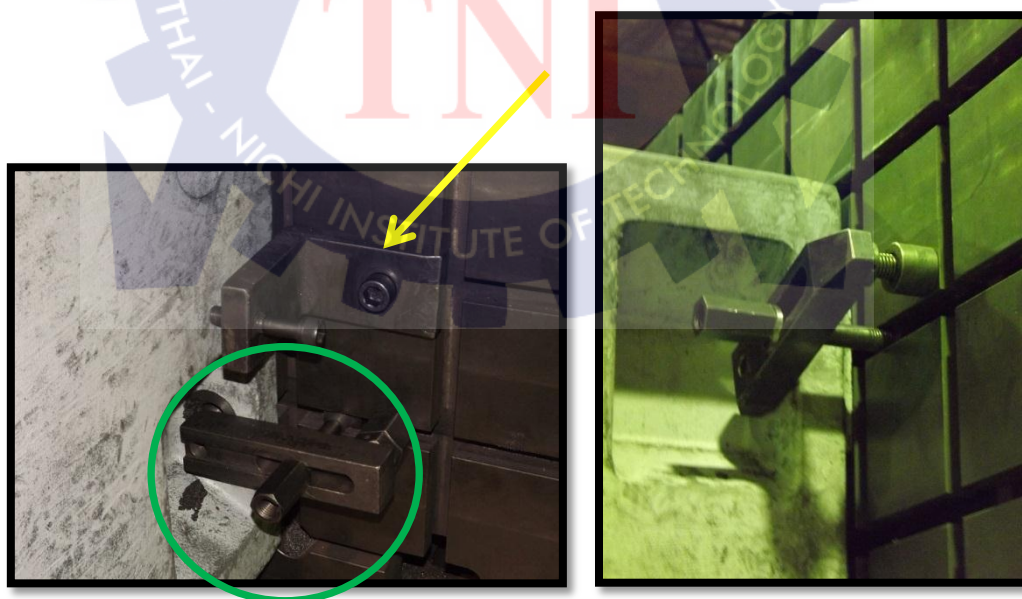
ต่อด้วยการยึดด้วยแคว้น อีก 5 ตัว ด้านหลัง 2 ตัว (ตามรูป 3.66)





ภาพที่ 3.66 การวางชิ้นงาน

ขนานข้างด้านล่างและด้านบนแคะอย่างละตัว (สุดท้ายก่อนแคะชิ้นงานให้แน่นให้ดันชิ้นงานให้ติดกับหลักด้านหลัง)



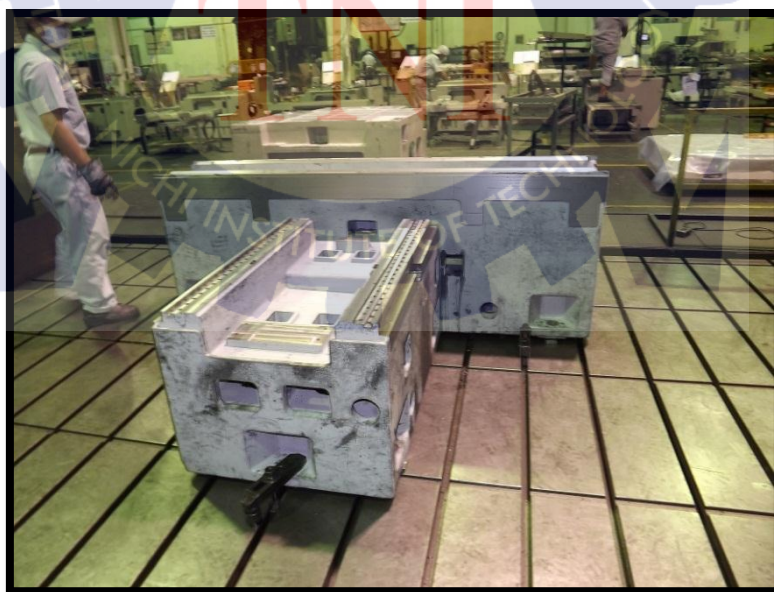
ภาพที่ 3.67 การวางชิ้นงาน

ด้านหน้าก๊อแล้ม 1 ตัว



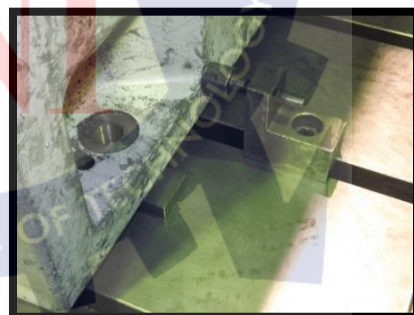
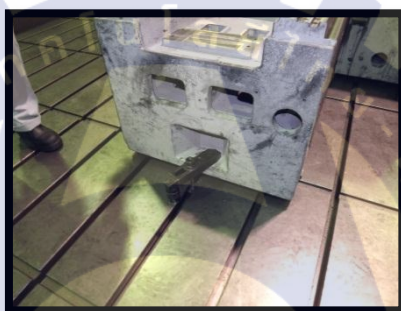
ภาพที่ 3.68 การวางชิ้นงาน

การวางชิ้นงาน FR-84CA P4 (เครื่องMITSUBISHI)



ภาพที่ 3.69 การวางชิ้นงาน

วางบนเพท 6 ตัว ใช้ตัวยึดแนว 4 ตัว กับแฉับหน้า,หลัง 2 ตัว (ตามรูป 3.70)



ภาพที่ 3.70 การวางชิ้นงาน



## การวางและการจัดยึดชิ้นงาน OGM-390



ภาพที่ 3.99 การวางชิ้นงาน

## การวางชิ้นงาน OGM-390 P1 (เครื่อง MITSUBISHI)



ภาพที่ 3.100 การวางชิ้นงาน

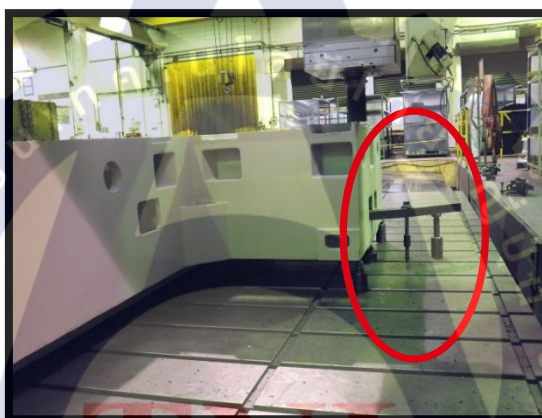
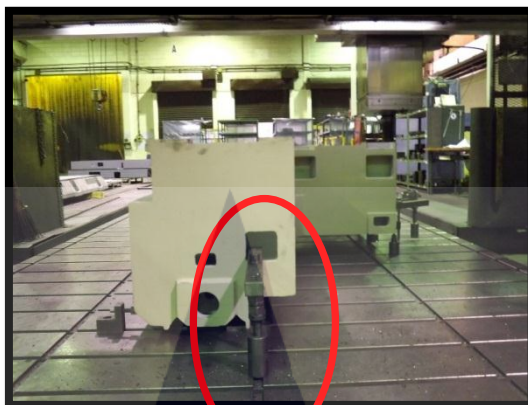


คว่ำชิ้นงานแล้ววางชิ้นงานบนเพท 4 แผ่น (4 มุมด้านหลัง) แจ็คอีก 3 (ตัวด้านหน้า) ให้ชนกับหลัก 2 ตัว โดยมีตัวดัน 2 ตัวให้โดนหลัก



ภาพที่ 3.101 การวางชิ้นงาน

ใน P1 มีแค่ 3 ตัว



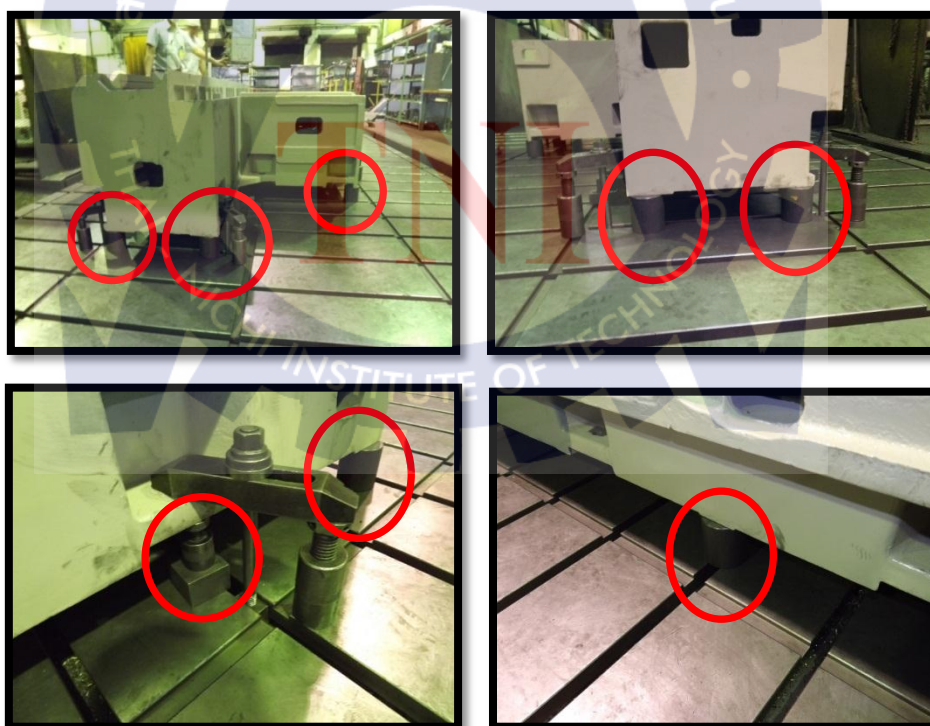
ภาพที่ 3.102 การวางชิ้นงาน

# การวางชิ้นงาน OGM-390 P2 (เครื่องMITSUBISHI)



ภาพที่ 3.103 การวางชิ้นงาน

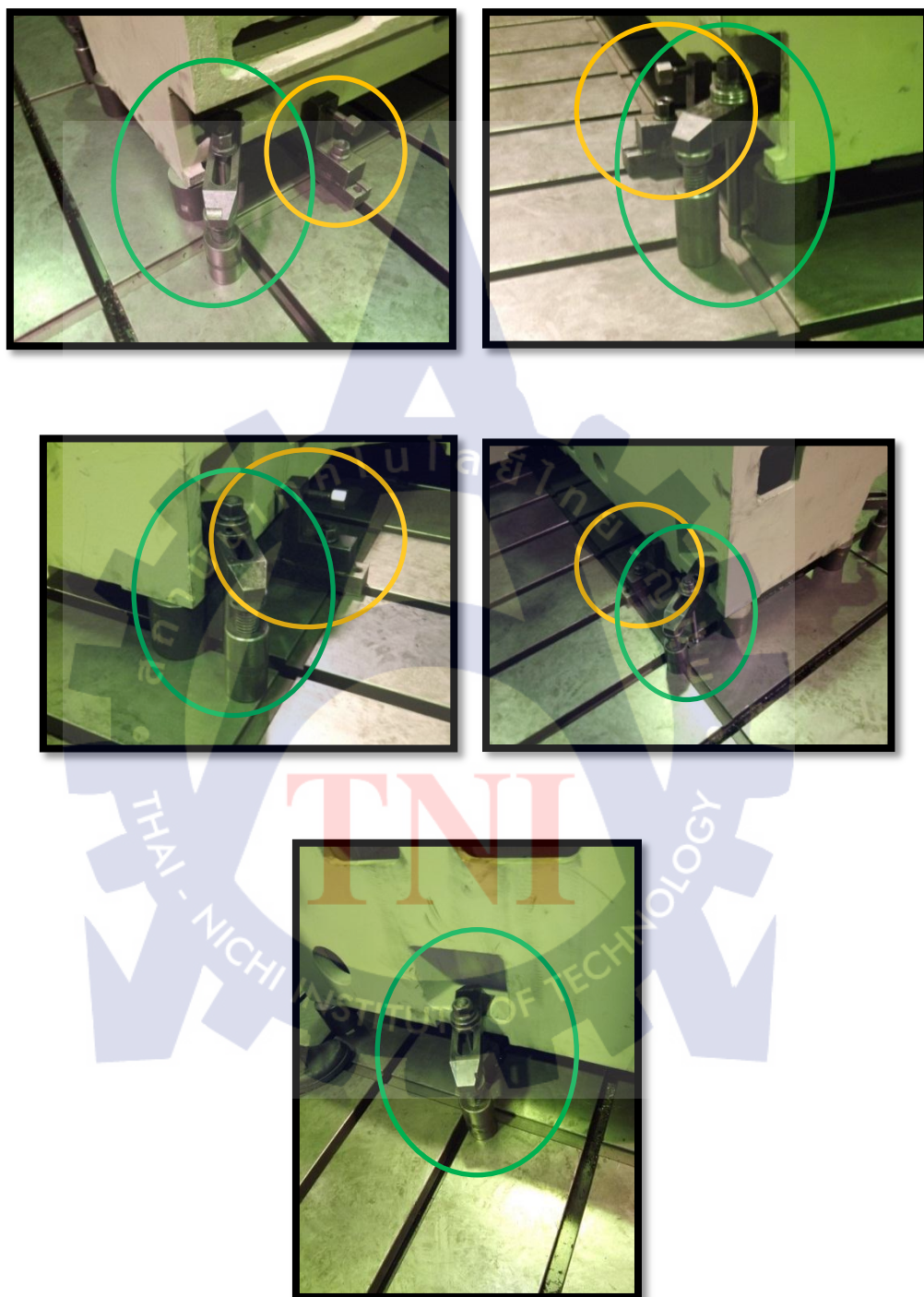
วางชิ้นงานบนบล็อก 8 ตัว (วางให้ชนกับหลัก)



ภาพที่ 3.104 การวางชิ้นงาน



วางให้ชนกับหลักด้านหลังพร้อมกับการใช้ตัวคันระดับ ดันด้านหน้าให้ได้แนว สุดท้าย  
แก้มงานตรงขา 4 จุดและข้างหน้า 1 จุด



ภาพที่ 3.105 การวางชิ้นงาน