

การศึกษาการใช้งาน CNC ENGRAVING MACHINE
สำหรับปฏิบัติการในรายวิชา 01206362 ระบบการผลิตอัตโนมัติ

A STUDY OF WORKING OPERATION OF A CNC ENGRAVING MACHINE
FOR LABORATORY IN 01206362 AUTOMATIC PRODUCTION SYSTEM

นางสาวธัญวรัตน์ ไทยภักดี

อ.ดร.จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2579-8610 โทรสาร 0-2579-8610 E-mail : fengchar@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง การศึกษาการใช้งาน CNC Engraving Machine สำหรับปฏิบัติการในรายวิชา 01206362 ระบบการผลิตอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องซีเอ็นซี และการใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแมชชีนนิ่งงาน การดำเนินงานในโครงการนี้ เริ่มจากการศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ที่ใช้ในกระบวนการแมชชีนนิ่ง อันได้แก่ โปรแกรม NX เพื่อใช้ในการเรียนรู้ระบบ CAD/CAM และ โปรแกรม Mach3 เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC Engraving Machine จากนั้นทดลองปฏิบัติเพื่อให้ได้ชิ้นงานจากเครื่อง CNC ดังกล่าว ผลจากการศึกษาและฝึกปฏิบัติ ได้มีการจัดทำเอกสารประกอบปฏิบัติการในรายวิชา 01206362 ระบบการผลิตอัตโนมัติ เพื่อเรียนปฏิบัติการจำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง

คำสำคัญ เครื่องจักรซีเอ็นซี CNC Engraving Machine ระบบ CAD/CAM โปรแกรม NX และระบบการผลิตอัตโนมัติ

Abstract

This project entitled A Study of Working Operation of CNC Engraving Machine for Laboratory in 01206362 Automatic Production Control has an objective for undergraduate students in Industrial Engineering department to provide them basic knowledge and understanding about a CNC machine, its operation, and how to use the CAM software that relates to the processes of machining workpieces. This project covers a study of operating the software used in the machining processes, which are the NX program for learning CAD/CAM system and Mach3 program for controlling the CNC machine. It also covers testing the processes to obtain the workpiece from the CNC machine. The outcome of this project includes CNC

laboratory document to learn the CAD/CAM system in 01206362 Automatic Production System for two periods of 3- hour laboratory.

Keywords: CNC Machines, CNC Engraving Machines, CAD/CAM System, NX Program, and Automatic Production System.

1. บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ

เครื่องจักร CNC (Computer Numerical Control) เป็นเครื่องจักรกลอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ โดยจะให้เครื่องทำงานตามที่เราโปรแกรมเข้าไป มีหลายภาษาที่ใช้กับเครื่อง โดยมากจะเป็นงานโลหะที่มีความซับซ้อน และมีความแม่นยำสูง โดยที่กระบวนการผลิตอื่นๆ เช่น กระบวนการหล่อแบบทราย ไม่สามารถทำได้

ระบบซีเอ็นซี (CNC) เป็นระบบควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ถูกสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปลี่ยนแปลงและควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลพื้นฐาน เช่น เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจียรนัย ฯลฯ แทนการควบคุมด้วยพนักงาน ให้สามารถทำงานโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ ระบบซีเอ็นซี ยังช่วยเพิ่มความสามารถให้เครื่องจักรพื้นฐานเหล่านี้สามารถทำงานลักษณะซับซ้อนได้ด้วยความรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้เป็นโปรแกรมประเภท Computer Aided Manufacturing (CAM)

CAM คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต ซึ่งจะใช้ซอฟต์แวร์ (Software) เพื่อควบคุมเครื่องจักร ให้สามารถสร้างชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว มีองค์ประกอบหลักๆ คือ เครื่องจักรซีเอ็นซี และซอฟต์แวร์สำหรับงาน CAM

ซอฟต์แวร์สำหรับงาน CAM เช่น NX และ MASTERCAM ซึ่งทั้ง NX และ MASTERCAM นั้น เป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพที่

ถูกคิดค้นขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องซีเอ็นซี ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ไปจนถึงการสร้างทางเดินของเครื่องมือ

จากคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้เครื่องซีเอ็นซี เป็นเครื่องมือที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นที่นิสิตวิศวกรรมอุตสาหการควรมีทักษะในปฏิบัติการการใช้เครื่องซีเอ็นซี รวมถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนด้วย

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อนำไปใช้ในปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการของภาควิชาฯ
2. ให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน CNC ENGRAVING MACHINE
3. ให้นิสิตมีความสามารถในการใช้โปรแกรม CAM ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่รองรับ เช่น NX
4. เพื่อปรับปรุงและพัฒนาปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการของภาควิชาฯ ให้มีความทันสมัย

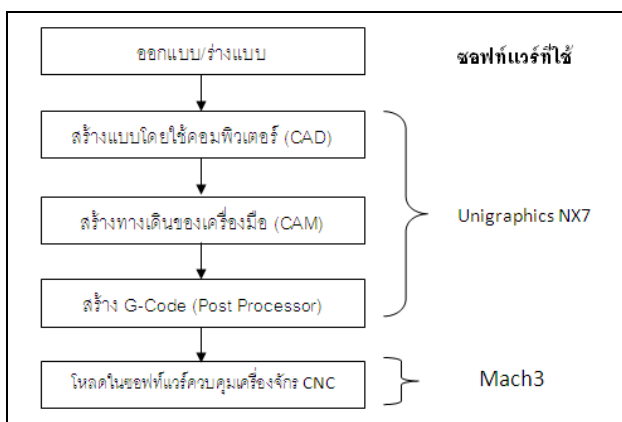
1.3. ขอบเขตของโครงการ

ให้นิสิตวิศวกรรมอุตสาหการ มีความสามารถในการใช้โปรแกรม CAM เช่น NX และมีความสามารถในการใช้งานเครื่อง CNC ENGRAVING MACHINE ภายในเวลาเรียนปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหการ ครั้งละ 3 ชั่วโมง จำนวน 2 ครั้ง

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรกล CNC

โดยทำการศึกษาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และจากหนังสือ กระบวนการการทำงานของ CNC Engraving Machine แสดงใน Flow Chart ได้ดังนี้

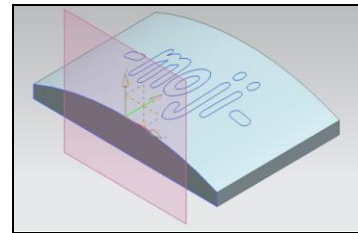


ภาพที่ 1 แผนภาพกระบวนการการทำงานของ CNC Engraving Machine

2.2. ศึกษาการใช้งานโปรแกรม NX

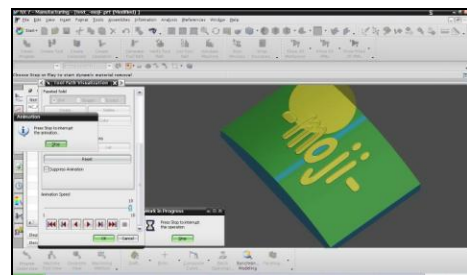
โปรแกรม NX เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ทั้ง CAD/CAM/CAE ซึ่งก็คือ สามารถใช้ในการเขียนแบบ 3 มิติ กำหนดทางเดินของเครื่องมือตัด และสามารถวิเคราะห์งานทางวิศวกรรมได้ในโปรแกรมเดียว ซึ่งสำหรับส่วนที่ใช้ในปฏิบัติการรายวิชาระบบการผลิตอัตโนมัติ นั้น จะใช้งานในส่วนของ CAD และ CAM

การสร้างชิ้นงานด้วยเครื่อง CNC Engraving นี้ เริ่มจากการเขียนแบบ 3 มิติ (CAD) ดังรูปที่ 2



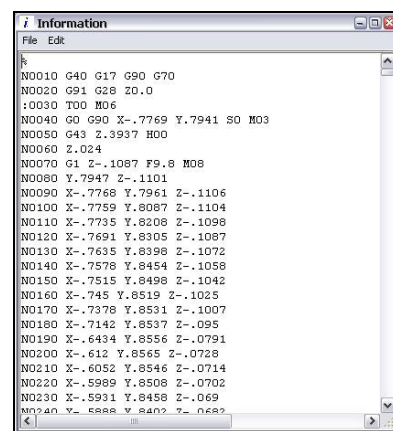
ภาพที่ 2 รูป 3 มิติที่เขียนโดยโปรแกรม NX

หลังจากได้ชิ้นงานจาก CAD แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดทางเดินของเครื่องมือตัด ดังรูปที่ 3



ภาพที่ 3 โปรแกรม NX จำลองทางเดินของเครื่องมือตัด

เมื่อได้กำหนดทางเดินของเครื่องมือตัดเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทำ Post Process ซึ่งก็คือการบันทึกการเดินของเครื่องมือตัดเป็น NC-Code จะได้ NC-Code ดังรูปที่ 4

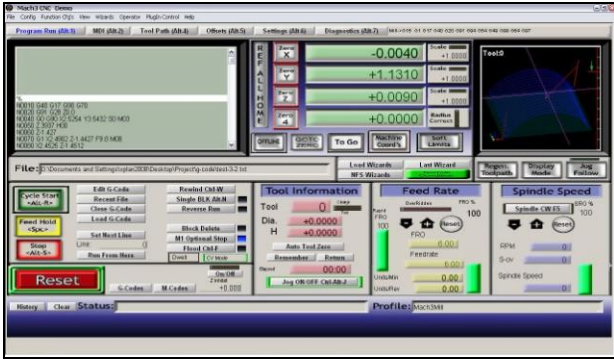


ภาพที่ 4 NC-Code

2.3. ศึกษาการใช้งานโปรแกรม Mach3

เมื่อได้ NC-Code ของเส้นทางเดินเครื่องมือจากโปรแกรม NX แล้ว จึงนำ NC-Code โหลดลงในโปรแกรม Mach3 เพื่อสั่งการให้เครื่อง CNC Engraving กัดชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้

โปรแกรม Mach3 เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC ซึ่งมีหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าต่างโปรแกรม Mach3

การสั่งงานให้เครื่องจักร CNC เริ่มกัดชิ้นงาน ให้กัดชิ้นงานที่ละบรรทัด หยุดกัดชิ้นงาน เพิ่ม/ลดความเร็ว Spindle การเปิด /ปิดน้ำหล่อเย็น ฯลฯ สามารถสั่งงานผ่านโปรแกรม Mach3

2.4. ทดลองใช้ CNC Engraving Machine

เมื่อสามารถใช้งานโปรแกรม NX และ โปรแกรม Mach3 แล้ว จึงทดลองเขียนภาพ 3 มิติ กำหนดทางเดินของเครื่องมือกัด บนทึกเป็น NC-Code แล้วโหลดลงใน Mach3 เพื่อสั่งการเครื่อง CNC Engraving จนได้ชิ้นงานดังรูปที่ 6



ภาพที่ 6 ชิ้นงานที่ทดลองกัดโดย CNC Engraving Machine

2.5. ทำเอกสารประกอบการรายวิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ

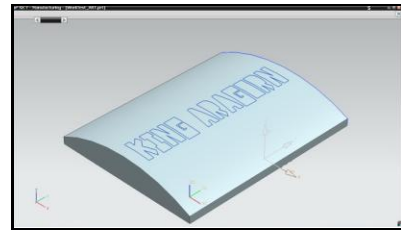
หลังจากที่ทราบขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างชิ้นงานและสามารถสร้างชิ้นงานด้วยเครื่อง CNC Engraving แล้ว จึงทำการรวบรวมความรู้ และขั้นตอนในกระบวนการต่างๆ เขียนเป็นเอกสารประกอบปฏิบัติการรายวิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ (01206362) ซึ่งสามารถอ่านได้จากภาคผนวกในโครงงานฯ

2.6. ทดลองให้หมีผู้เรียนปฏิบัติการรายวิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ(01206362) ตามที่จัดทำไว้

เมื่อสร้างเอกสารประกอบปฏิบัติการรายวิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติแล้ว ได้ให้นายสถาพร คงอยู่ นิสิตชั้นปีที่3 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มาทดลองเรียนปฏิบัติการดังกล่าว โดยนัดแนะเวลาว่างแล้วมาเรียนตามเอกสารประกอบปฏิบัติการ ที่ได้สร้างขึ้น รวมทั้งให้นิสิตฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมด้วยตนเอง

3. สรุป

จากการทดลองให้หมีผู้เรียนปฏิบัติการรายวิชาการระบบการผลิตอัตโนมัติ (01206362) ตามเอกสารประกอบปฏิบัติการที่ได้ทำขึ้น ใช้เวลาเรียนรวมทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง 10 นาที เพราะฉะนั้น ปฏิบัติการนี้สามารถเรียนภายในการเรียนปฏิบัติการ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมงได้ทันเวลา โดยที่นิสิตสามารถเขียนแบบ 3 มิติ ออกแบบทางเดินของเครื่องมือกัดในโปรแกรม NX และสามารถควบคุมเครื่อง CNC Engraving ด้วยโปรแกรม Mach3 จนได้ชิ้นงานดังรูปที่ 7-8



ภาพที่ 7 ผลงานนิสิตที่ทดลองเรียนปฏิบัติการฯ จากโปรแกรม NX



ภาพที่ 8 ชิ้นงานของนิสิตที่ทดลองเรียนปฏิบัติการฯ

4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อ.ดร.จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่จัดหาหัวข้อโครงงาน ให้คำแนะนำ และการสนับสนุนการดำเนินโครงงานเป็นอย่างดีมาโดยตลอด
ขอบพระคุณ อ.สุวิวัฒน์ สืบสานกุล ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับรูปแบบในการทำเนื้อหาโครงงาน เพื่อรูปแบบโครงงานที่สมบูรณ์ที่สุด

ขอขอบคุณ คุณคำกักร์ กอวัฒนา และคุณพอเจดน์ สงขำ
ตัวแทนจากบริษัทซีเมนส์ ประเทศไทย จำกัด ในการสอนวิธีการใช้งาน
ซอฟต์แวร์ NX และการใช้งาน Mach3 บางส่วน

ขอขอบคุณ อ.มุกดี รุทการ อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ ที่
ให้คำแนะนำเกี่ยวกับ G-code และ โปรแกรม NX

ขอขอบคุณ คุณกนกรัตน์ พันธุ์บัวหลวง ศิษย์เก่าภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่ช่วยสอนการใช้ซอฟต์แวร์ Mach3

ท้ายสุดขอขอบคุณนายสถาพร คงอยู่ นิสิตภาควิชาวิศวกรรมอุต
สาหกรรม ชั้นปีที่ 3 ที่ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ปฏิบัติการที่ผู้จัดทำ
จัดทำขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

ชาติ ตรีการกุล. เทคโนโลยีซีเอ็นซี. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์
ส.ส.ท., 2550.

ปุ่นวุฒิ เสนาะคนตรี, ปัทมพงษ์ กล้าหาญ และอิทธิสร จูเขียน. คู่มือการใช้
งาน ออกแบบงาน 3 มิติ ทางด้านวิศวกรรม Unigraphics NX6.
กรุงเทพฯ. บริษัทดีไซด์ โธร แมนูแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด. 2552.