

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

การปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักรแนวตั้งนี้สามารถทำให้การทำงานของเครื่องจักร CNC MAKINO สามารถควบคุมการทำงานได้โดยชุดควบคุม TNC 310 ได้ สามารถที่จะทำงานในระบบการป้อนข้อมูลด้วยมือ และการส่งผ่านข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ได้ ขณะนี้สามารถทำงานได้เหมือนกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีทั่วไปและมีความคลาดเคลื่อนในแกน X เท่ากับ ± 10 ไมโครเมตร ในแกน Y เท่ากับ ± 20 ไมโครเมตร และในแกน Z เท่ากับ ± 5 ไมโครเมตร การดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปการทำงานออกได้เป็น

5.1.1 การทำงานของเครื่องจักร CNC MAKINO จากการดำเนินโครงการพบว่า เครื่องจักรนี้ ใช้บอลสกรูในการขับเคลื่อนทั้ง 3 แนวแกน และควบคุมการทำงานแบบอนาล็อก (Analog) ชุด Spindle มีระบบเกียร์ 2 ระดับ คือ Low gear และ High gear การปรับเปลี่ยนความเร็วโดยทำได้ 2 แบบคือ แบบ อนาล็อก (Analog) 0-15 Volt และ แบบ ดิจิตอล (Digital) 8 Bit ระบบการจับยึดเครื่องมือตัด (Clamp/Unclamp) ใช้เกลิยวในการจับยึด ระบบน้ำมันหล่อลื่นจะทำงานทันทีที่เปิดเครื่องและน้ำหล่อเย็นสามารถสั่งงานทั้งจากชุดควบคุม TNC 310 และจากสวิทช์ควบคุมที่หน้าเครื่อง

5.1.2 การติดตั้ง ชุดควบคุม (Controller) ได้ติดตั้งอุปกรณ์วัดตำแหน่ง ROD 486 ที่จำเป็นต่อการควบคุมตำแหน่งของชุดควบคุม TNC 310 และเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้าที่จำเป็นต่อการทำงานทั้งส่วนของเครื่องจักรและชุดควบคุม HEIDENHAIN TNC 310 พร้อมทั้งเชื่อมต่อชุดควบคุม TNC กับ คอมพิวเตอร์ ทางพอร์ต RS232-C (Data interface) และได้ทำการ Set Machine Parameter และ PLC โดยใช้ข้อมูลของเครื่องจักรรุ่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

การทำงานของเครื่องจักร CNC MAKINO ยังมีข้อจำกัดในการทำงานในเรื่องของระบบชุด Spindle ที่คิดปัญหาเกี่ยวกับ MP, PLC ของชุดควบคุม และ ชุดจับยึดเครื่องมือตัด (Clamp/Unclamp) ที่ตั้งใจไม่ให้สั่งงานจากชุด TNC 310 ได้ เพื่อความปลอดภัยของเครื่องมือตัด สายไฟฟ้าและ อุปกรณ์อื่นๆที่ไม่จำเป็นถูกถอดออกเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบภายหลัง

ปัจจุบันภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการมีเครื่องจักร CNC ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีก 1 เครื่อง และเป็นการเพิ่มความรู้อื่นๆที่คิดเพราะผู้ที่ใช้เครื่องจักรนี้ได้คือ

1.จะต้องรู้จัก NC Code ของ HEIDENHAIN ซึ่งแตกต่างจาก G Code ธรรมดา และ 2.หากไม่ยอมเรียนรู้ NC Code ของ HEIDENHAIN ก็ต้องใช้การ CAM หรือเขียนมือจาก Computer แล้วใช้

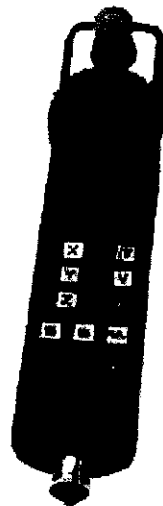
การส่งถ่ายจาก Computer สู่ Controller ในส่วนของความแตกต่างของ NC Code ของ HEIDENHAIN และ NC Code มาตรฐาน ได้แสดงไว้เป็นเบื้องต้นในภาคผนวก ง หากต้องการศึกษาเพิ่มเติมสามารถดูได้จากคู่มือการใช้เครื่องจักรประกอบด้วยตัวอย่างการ โปรแกรม NC Code ของ HEIDENHAIN ในภาคผนวก ก ทั้งคู่มือการใช้เครื่องจักรและตัวอย่างการ โปรแกรม มี File master ใน CD-ROM

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทำการวิจัยโครงการ การปรับปรุงแก้ไขเครื่องกัดแนวตั้งซีเอ็นซีครั้งนี้ ทางคณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะ คือ

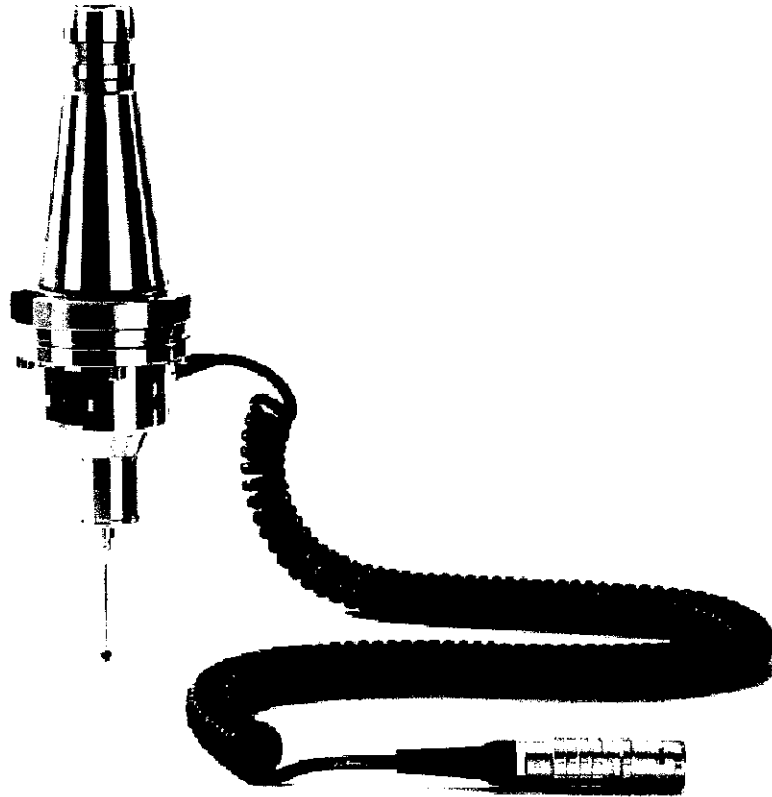
1. โครงการวิจัยนี้ควรมีการดำเนินงานเพิ่มเติม ในด้านการทำมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรนั้นมีสภาพเก่า หากขาดการบำรุงรักษาที่ดีจะทรุดโทรมเร็วกว่าเครื่องจักรใหม่
2. ควรจะมีการจัดซื้อ Tool Holder มาเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้จริง ไม่ใช่มีไว้เพื่อเคลื่อนย้ายเคลื่อนขวาให้ดูเท่านั้น อยากรให้เครื่องจักรได้ใช้งานและประกอบการสอนจริง
3. หากเป็นไปได้ควรซื้ออุปกรณ์เสริมให้กับ Controller ดังต่อไปนี้

3.1 Electronic Hand wheel HEIDENHAIN HR410 เพื่อความสะดวกในการทำงานและปลอดภัยในการ Set ตำแหน่ง ศูนย์ของชิ้นงาน



รูปที่ 5.1 Electronic Hand wheel HEIDENHAIN รุ่น HR410

3.2 Touch Probe TS 220 ซึ่ง Controller TNC 310 นี้สามารถรองรับได้ เพื่อให้หนีลิดได้รู้จัก Technology ของอุตสาหกรรมจริงๆว่าพัฒนาไปได้มากเพียงไรแล้ว



รูปที่ 5.2 Touch Probe รุ่น TS 220

4. ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องจักร MAKINO ด้วย ซื่อนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะคณะผู้จัดทำไม่เคยมีโอกาสดูเรียน ไม่เคยมีโอกาสดูใช้เครื่องจักรในห้องเก็บเครื่องจักร CNC ในการทำชิ้นงานเลย แม้แต่เรียน LAB CNC ก็ยังไม่เคยได้จับเครื่องพวกนั้นเลย ทั้งที่สามารถทำ CAD/CAM ได้ สิ่งนี้เป็นแรงบันดาลใจให้คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่นที่จะ ทำงานวิจัยในหัวข้อนี้ ซึ่งทั้งเหนื่อย เปรอะเปื้อนทุกวันในการวิจัยนี้ตลอด 7 เดือนที่ผ่านมา จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่านักศึกษารุ่นต่อไปจะมีโอกาสใช้เครื่องจักรที่ผู้จัดทำได้ RETROFIT ขึ้นมาใช้ในการทำงานจริงและเพื่อประโยชน์ในการศึกษาพัฒนาความรู้ และทักษะพื้นฐานในด้านเครื่องจักร