

บทที่ 1

บทนำ



กิจกรรมการวางแผนกระบวนการผลิตคือขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งระหว่างกระบวนการออกแบบ และการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดย Chang และ Wysk (1985) ได้ให้นิยามของคำว่าวางแผนกระบวนการผลิตไว้ว่า "กิจกรรมการวางแผนกระบวนการผลิต คือหน้าที่การเตรียมรายละเอียดต่างๆของกระบวนการทำงานในการเปลี่ยนงานออกแบบทางวิศวกรรมให้เป็นชิ้นงานสำเร็จ" โดยรายละเอียดของแผนกระบวนการทำงาน อาจประกอบไปด้วย ชนิดของกระบวนการผลิต เครื่องจักร เครื่องมือตัด และเงื่อนไขในการตัดเฉือน เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดในแผนกระบวนการขององค์กรต่างๆจะมีความแตกต่างกัน

ถึงแม้ว่ากิจกรรมการวางแผนกระบวนการผลิตจะมีความสำคัญต่องานในอีกหลายขั้นตอนในระบบการผลิต แต่วิธีการวางแผนยังไม่มีข้อกำหนดไว้แน่นอนตายตัว ผู้วางแผนแต่ละคนจะพิจารณาเลือกแผนที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดโดยอาศัยประสบการณ์และทักษะในการวางแผนกระบวนการผลิตของเขาเองซึ่งในบางครั้งทำให้ได้แผนกระบวนการผลิตที่มีต้นทุนการผลิตที่สูงเกินความจำเป็น ใช้เวลาการวางแผนนานเกินไป แผนกระบวนการผลิตเกิดความผิดพลาด และกระบวนการผลิตไม่เป็นมาตรฐาน

ในระยะหลายปีหลังลักษณะทางการตลาดของสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ วงรอบอายุของสินค้ามีขนาดสั้นลง เป็นผลให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสินค้าบ่อยขึ้น และจำนวนสินค้าที่ผลิตต่อชุดลดน้อยลง จากลักษณะดังกล่าวทำให้ต้องมีการวางแผนกระบวนการผลิตเพิ่มมากขึ้น และในสถานการณ์ที่มีการแข่งขันทางการตลาดสูงๆนั้นผู้ผลิตจึงมุ่งเน้นยกระดับคุณภาพสินค้า พร้อมทั้งลดเวลาและต้นทุนในการผลิตสินค้าใหม่ๆ และเริ่มมีผู้หันมาสนใจการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยวางแผนกระบวนการผลิต (Computer-Aided Process Planning, CAPP) กันเพิ่มมากขึ้น และได้มีงานวิจัยในสาขานี้ออกมามากมาย

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตทำได้หลายวิธี เช่น ช่วยในการค้นหาและแก้ไขแผนกระบวนการเดิม (Variant Approach) และ ช่วยในการสร้างแผนกระบวนการขึ้นใหม่อย่างอัตโนมัติ (Generative Approach) โดยอาศัยเทคนิคต่างๆ เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) เป็นต้น

รูปที่ 1.1 แสดงโครงสร้างทั่วไปของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิต ส่วนเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) มีหน้าที่แปลลักษณะรูปร่างต่างๆที่ได้จากการออกแบบเพื่อป้อนเข้าสู่ส่วนการวางแผนกระบวนการผลิต ความสำคัญของส่วนแรกนี้คือเป็นตัวกำหนดระดับความสามารถในการวางแผนกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ ข้อมูลต่างๆที่ได้จากส่วนแรกจะถูกป้อนเข้าสู่ส่วนการเลือกชนิดกระบวนการผลิตซึ่งประกอบด้วยข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตชนิดต่างๆ จากนั้นทำการเลือกเครื่องจักรที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตที่เลือกโดยอาศัยข้อมูลของเครื่องจักรที่มีอยู่ จากนั้นทำการเลือกเครื่องมือตัดและกำหนดค่าสภาวะการตัดเฉือนต่างๆโดยอาศัยข้อมูลทางด้านเทคนิคของเครื่องมือตัดชนิดต่างๆ จากนั้นทำการออกแบบอุปกรณ์การจับยึดชิ้นงานเพื่อทำการแมชชีนนิ่งในขั้นตอนต่างๆ และกำหนดเส้นทางการตัดเฉือนของแต่ละขั้นตอน

1.1 ความสำคัญของปัญหา

โรงงานที่เข้าทำการศึกษาการวางแผนกระบวนการผลิตเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดกลาง ก่อตั้งในปี 2533 มีคนงานทั้งสิ้นประมาณ 170 คน ผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานป้อนเข้าสู่ตลาด เช่น ชิ้นส่วนปั้มน้ำและปั้มน้ำมันสำหรับรถยนต์ และชิ้นส่วนคอมเพรสเซอร์ เป็นต้น ชนิดของกระบวนการผลิตที่โรงงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ การหล่ออลูมิเนียมด้วยแรงดันสูง การแมชชีนนิ่ง และการประกอบ ความสามารถในการผลิตจำแนกตามประเภทของผลิตภัณฑ์มีดังนี้

1. ปั้มน้ำสำหรับเครื่องยนต์	276,000 ชุดต่อปี
2. ปั้มน้ำมันสำหรับเครื่องยนต์	90,000 ชุดต่อปี
3. ชิ้นส่วนคอมเพรสเซอร์	23,000 ชุดต่อปี
4. Temp Coupling Assy	18,000 ชุดต่อปี
5. Water Drain, Relief Valve	10,000 ชุดต่อปี
6. Shaft Assy Rocker	13,000 ชุดต่อปี

การวางแผนกระบวนการผลิตของทางโรงงานเริ่มขึ้นหลังจากทางโรงงานได้ตกลงรับงานผลิตชิ้นส่วนจากทางลูกค้า จากนั้นทางโรงงานจะดำเนินการเตรียมการสำหรับการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) กิจกรรมการวางแผนกระบวนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการออกแบบกระบวนการผลิต (Process Design) ในงานแมชชีนนิ่งกิจกรรมการวางแผนกระบวนการผลิตประกอบไปด้วย การพิจารณาแบบชิ้นงานในเบื้องต้น การเลือกชนิดกระบวนการผลิต การเลือกเครื่องจักร การเลือกเครื่องมือตัดเฉือน การออกแบบอุปกรณ์จับยึด และการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรเอ็นซี

โดยทั่วไปคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการช่วยงานวางแผนกระบวนการผลิตชนิดต่างๆ เช่น การวางแผนกระบวนการแมชชีนนิ่ง การวางแผนกระบวนการประกอบ และการวางแผนกระบวนการตรวจสอบ เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเกี่ยวข้องกับวางแผนกระบวนการแมชชีนนิ่งซึ่งเป็นการทำงานที่มีทางเลือกของกระบวนการผลิตจำนวนมาก ในทางปฏิบัติได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบเข้ามาช่วยในกิจกรรมนี้ แต่ใช้เพียงแค่ช่วยเตรียมเอกสารแผนกระบวนการผลิตเท่านั้น

การวางแผนกระบวนการผลิตอาศัยข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนจากแบบทางเทคนิค และข้อมูลจากแหล่งต่างๆที่จำเป็นในการวางแผนค่อนข้างมาก เช่น ความสามารถของกระบวนการผลิต ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลเครื่องมือตัด และสูตรการคำนวณต่างๆ เป็นต้น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้อาจได้มาจากหนังสือคู่มือการตัดเขียนโลหะ แคตตาล็อกเครื่องมือตัดของบริษัทต่างๆ และ/หรือ ประสบการณ์ของผู้วางแผนแต่ละคน งานการวางแผนเป็นงานทางด้านเอกสารที่ต้องใช้เวลาในการเตรียมรายละเอียดต่างๆค่อนข้างมาก และหากมีความต้องการวางแผนกระบวนการผลิตชิ้นงานใหม่ๆเข้ามาในฝ่ายผลิตเป็นจำนวนมาก ผู้วางแผนที่วางแผนโดยอาศัยประสบการณ์เหล่านี้จะวางแผนกระบวนการผลิตโดยอาศัยชิ้นงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นแบบอย่างในการกำหนดแผนกระบวนการผลิต ซึ่งอาจทำให้แผนกระบวนการผลิตที่ได้มีความผิดพลาดหรือไม่มีประสิทธิภาพ และต้องมีการลองผิดลองถูกก่อนหลายครั้งกว่าจะได้กระบวนการผลิตที่สมบูรณ์ และอาจทำให้แผนกระบวนการผลิตจากผู้วางแผนขาดความน่าเชื่อถือลงไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตสำหรับการแมชชีนนิ่งในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตสำหรับชิ้นงานรูปหลายเหลี่ยม (Prismatic Component) รูปร่างต่างในชิ้นงานรูปหลายเหลี่ยมมีหลายชนิด เช่น

- การกัดร่อง (Slot)
- รู (Hole)

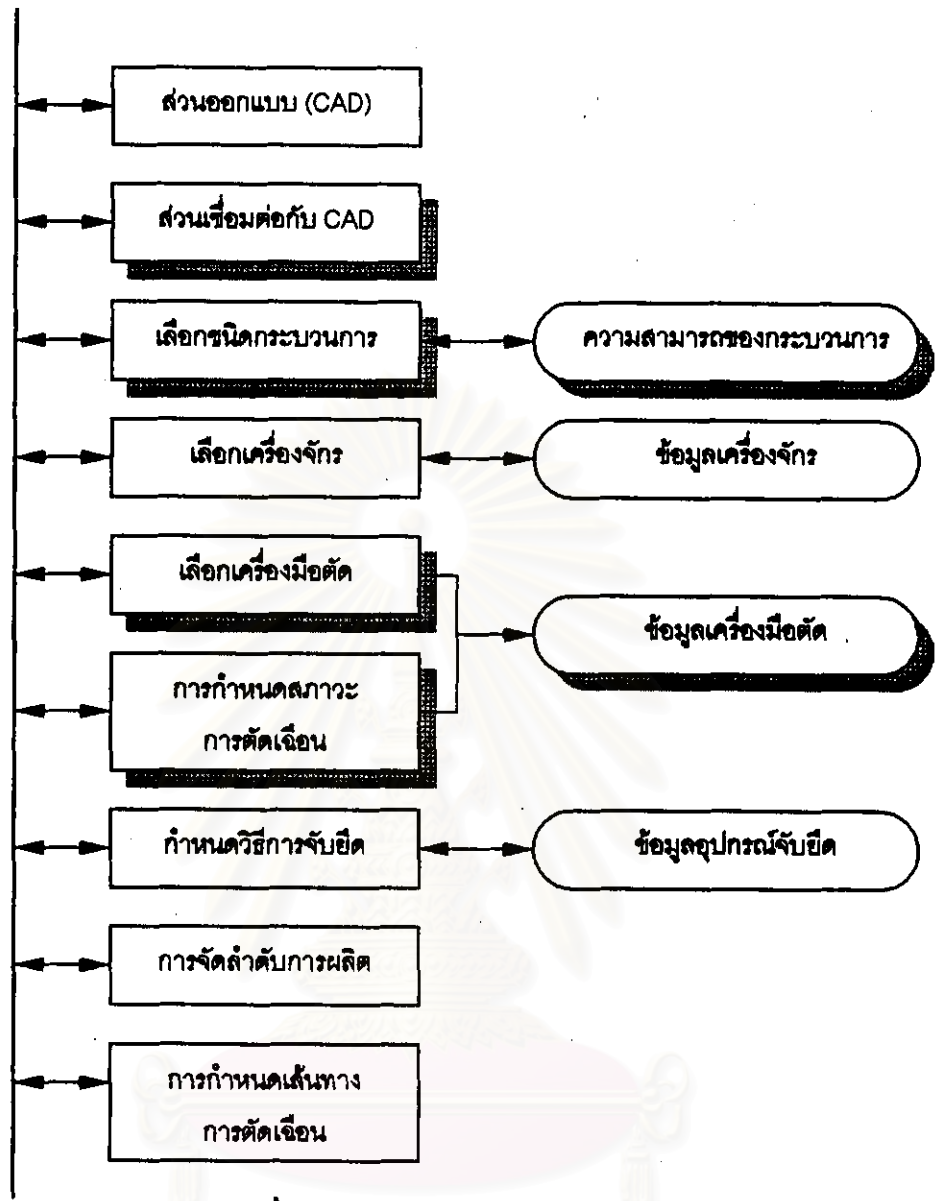
- ผิวด้านหน้า (Faces)
- Chamfer
- CounterBore
- เกลียว (Thread)
- Pocket

งานวิจัยนี้จะครอบคลุมเฉพาะลักษณะรูปร่างที่เป็นรูชนิดต่างๆ ผิวด้านหน้า และผิวด้านการปรับปรุงปรากฏชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นรูปร่างพื้นฐานที่ปรากฏบนชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่ทำการศึกษ ชนิดของกระบวนการผลิตมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น การหล่อด้วยแรงดันสูง และการตัดเฉือนเนื้อโลหะ (Machining) เป็นต้น ระบบที่ทำการศึกษจะครอบคลุมการวางแผนกระบวนการแมชชีนนิ่ง ซึ่งเป็นชนิดของกระบวนการที่มีทางเลือกของกระบวนการต่างๆค่อนข้างหลากหลาย

หน้าที่ในการวางแผนกระบวนการแมชชีนนิ่งมีอยู่ด้วยกันหลายส่วน ดังรูปที่ 1.1 ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะครอบคลุมเฉพาะหน้าที่ที่มีการแทรกของขั้นตอน ซึ่งได้แก่ การเลือกชนิดกระบวนการผลิต การเลือกเครื่องมือตัด การกำหนดสภาวะการตัดเฉือน และประมาณเวลาการตัดเฉือน โดยอาศัยข้อมูลจากคู่มือแคตตาล็อกเครื่องมือตัด ประสพการณ์การวางแผนกระบวนการผลิตของผู้วางแผน และทฤษฎีการตัดเฉือนโลหะ เพื่อให้แผนกระบวนการมีความสม่าเสมอมากขึ้น ก่อนการคิดแผนกระบวนการผลิตขึ้นใหม่ระบบจะค้นหาแผนกระบวนการผลิตที่มีอยู่เดิมก่อน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แสดงการประยุกต์โปรแกรม AutoCAD เพื่อใช้ช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตในกระบวนการสร้างรูป และการกัด
2. ช่วยลดเวลาในการวางแผนกระบวนการผลิต และได้แผนกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและสม่าเสมอ
3. ช่วยลดภาระของผู้เชี่ยวชาญการออกแบบกระบวนการผลิต



รูปที่ 1.1 หน้าทีการวางแผนกระบวนการผลิต และข้อมูล (Chang 1990)