

บทที่ 7

สรุปผลงานวิจัย

7.1 สรุป

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงวิธีแบบฮิวริสติกในการไหลตงานให้เครื่องจักร และกฎการจ่ายงานที่ใช้ในการจัดตารางงาน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบผลิตแบบยืดหยุ่น เนื่องจากระบบผลิตแบบยืดหยุ่นนั้นเป็นระบบที่สามารถผลิตชิ้นงานได้หลายชนิดและมีเส้นทางการผลิตชิ้นงานได้หลายเส้นทาง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเลือกเส้นทางการผลิตที่มีความเหมาะสม เพื่อที่จะส่งมอบงานให้ทันตามกำหนดเวลาส่งมอบ โดยที่ระบบนั้นมีข้อจำกัดในด้านของเวลาในการผลิต และจำนวนช่องใส่เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต จากนั้นจะทำการศึกษากฎการจ่ายงานแบบต่าง ๆ ในการจัดตารางงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ

ลักษณะของระบบผลิตแบบยืดหยุ่นที่ได้นำมาพิจารณานี้เป็นระบบแบบ General FMS ที่มีนโยบายในการบริหารเครื่องมือแบบ Batching Tool Management โดยที่มีข้อจำกัดในด้านเวลาที่มีในการผลิตของเครื่องจักร และจำนวนช่องใส่เครื่องมือที่มีจำนวนจำกัด โดยในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีในการไหลตงานและจัดตารางงานที่ทำให้ค่าความล่าช้าในการส่งมอบงานเกิดขึ้นน้อยที่สุด โดยได้ทำการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการไหลตงานและการจัดตารางงาน ซึ่งปัจจัยที่นำมาศึกษาเหล่านี้ ได้แก่ วิธีการในการกำหนดเวลาส่งมอบงาน ประกอบด้วย TWK, NOP, CON และ RDM การจัดลำดับความสำคัญของงานก่อนที่จะไหลตงานให้เครื่องจักร ประกอบด้วย ETR Priority (High Level และ Low Level) OTR Priority (High Level และ Low Level) ฮิวริสติกที่นำมาใช้ในการไหลตงาน ประกอบด้วย ฮิวริสติกของ Vidyarthi and Tiwari (2001) และฮิวริสติกที่ได้รับการปรับปรุงในงานวิจัยนี้ กฎที่ใช้ในการจัดสรรงานซ้ำ ประกอบด้วย FIFO, SPT, EDD และกฎการจ่ายงาน ประกอบด้วย SPT, EDD, MWKR และ LWKR โดยมีเกณฑ์ในการวัดประสิทธิภาพของระบบ คือ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ชิ้นงานสาย และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ชิ้นงานเสร็จล่าช้า

เมื่อทำการทดลองและนำผลที่ได้จากการทดลองนี้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อเกณฑ์วัดประสิทธิภาพของระบบ โดยการวิเคราะห์ปัจจัยหลักและปัจจัยร่วมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าปัจจัยหลักต่าง ๆ ที่นำมาพิจารณานั้นมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อเกณฑ์วัดประสิทธิภาพของระบบ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยหลัก และปัจจัยร่วมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ

พบว่า ฮิวริสติกที่ได้รับการปรับปรุงนี้ให้ผลในการไหลตงานและจัดตารางงานที่ดีกว่าฮิวริสติกของ Vidyarthi and Tiwari (2001) ในการจัดลำดับความสำคัญของงานนอกจากที่จะพิจารณาปริมาณการผลิต กำหนดส่งมอบงาน แล้วการพิจารณาความต้องการเวลาที่ใช้ในการผลิต Essential Operation และ Optional Operation ควรมีการให้ความสำคัญสูงสุดกับงานที่มีค่า Essential Processing Time และ Optional Processing Time ที่น้อย ในการจัดสรรงานเข้าในกรณีเป็นเวลาในการผลิตของเครื่องจักรมีไม่เพียงพอที่เหมาะสมในการจัดสรรงานเข้าคือ กฎ SPT ที่ให้ความสำคัญสูงสุดกับงานที่มีเวลาในการผลิตน้อยที่สุดก่อน หากพิจารณาเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบกฎการจ่ายงานที่เหมาะสมในการจัดตารางงาน คือ กฎ MWKR แต่หากพิจารณาเวลาสายของงาน หรือเวลาล่าช้าของงานนั้นกฎที่เหมาะสมที่สุด คือ กฎ EDD และในการกำหนดเวลาส่งมอบงานนั้นพบว่า วิธีการกำหนดเวลาส่งมอบงานแบบ TWK เป็นวิธีที่ดีที่สุด และ NOP เป็นวิธีที่ตีรองลงมา

นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาว่าหากระบบที่พิจารณามีการเปลี่ยนแปลงด้านข้อจำกัดจะส่งผลให้สภาวะที่ดีที่สุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ โดยได้ทำการทดลองเพิ่มกับระบบทั้งหมด 3 ระบบ คือ ระบบที่มีการผ่อนผันข้อจำกัดด้านเวลาที่มี ระบบที่มีการผ่อนผันข้อจำกัดด้านช่องใส่เครื่องมือ และระบบที่มีการผ่อนผันข้อจำกัดทั้งด้านเวลาที่มีและช่องใส่เครื่องมือของเครื่องจักร ผลจากการทดลองพบว่า มีบางปัจจัยที่สภาวะที่ดีที่สุดนั้นแตกต่างจากระบบที่มีข้อจำกัดทั้ง 2 ข้อจำกัด ซึ่งได้แก่ ปัจจัยในด้านการใช้กฎในการจัดสรรงานเข้า เนื่องจาก ระบบที่ผ่อนผันข้อจำกัดในด้านเวลาในการผลิตนั้นไม่มีการจัดสรรงานเข้า ดังนั้นกฎในการจัดสรรงานเข้าจึงไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบ นอกจากนี้ ระดับของปัจจัยที่ให้ค่าประสิทธิภาพของระบบดีที่สุดในทุก ๆ สภาวะการผ่อนผันข้อจำกัดของระบบ คือ ปัจจัยด้านฮิวริสติกในการไหลตงาน จะเห็นว่าฮิวริสติกที่ได้รับการปรับปรุงนั้นให้ค่าประสิทธิภาพของระบบดีกว่าฮิวริสติกของ Vidyarthi and Tiwari (2001) เสมอ ไม่ว่าจะระบบจะมีลักษณะข้อจำกัดแบบใดก็ตามจากลักษณะข้อจำกัดที่พิจารณา 4 ลักษณะ และกฎการจ่ายงานที่ดีที่สุดในแง่ของเวลาสายและเวลาล่าช้า คือ กฎ EDD ซึ่งจะเห็นว่า กฎ EDD นั้นเป็นกฎที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมได้ง่าย เนื่องจาก ข้อมูลด้านกำหนดส่งมอบงานนั้นเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการผลิตที่ผู้ผลิตจำเป็นต้องทราบก่อนที่จะรับงานนั้นจากลูกค้า สำหรับปัจจัยในด้านวิธีการกำหนดเวลาส่งมอบงานนั้น จะมีบางสภาวะที่วิธีแบบ NOP จะให้ค่าประสิทธิภาพของระบบที่ดีที่สุด แต่โดยส่วนมากแล้ววิธีแบบ TWK จะเป็นวิธีที่ให้ประสิทธิภาพของระบบที่ดีที่สุด และเมื่อพิจารณาปัจจัยในด้านการจัดลำดับความสำคัญของงานก่อนไหลตงานให้เครื่องจักร พบว่า เมื่อมีการผ่อนผันข้อจำกัดทั้งในด้านเวลาในการผลิต และช่องใส่เครื่องมือของเครื่องจักร พบว่า ระดับของ ETR Priority นั้นไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบ ขณะที่ OTR Priority ในระดับต่ำจะส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพของระบบดีที่สุด

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อประสิทธิภาพของระบบในด้านเวลาสาย และเวลาล่าช้า คือ ปัจจัยในด้านวิธีในการกำหนดเวลาส่งมอบงาน ดังนั้น จึงได้มีการทำการทดลองเพิ่มเพื่อวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงค่าความกระชั้นของกำหนดส่งมอบงาน โดยได้ทำการทดลองผลกระทบที่มีต่ออิวิริสติกในการไหลตงาน และผลกระทบต่อกฎการจ่ายงาน ซึ่งผลการทดลองพบว่าถึงแม้ว่าค่าความกระชั้นของกำหนดเวลาส่งมอบงานจะเปลี่ยนแปลงไป แต่อิวิริสติกที่ได้รับการปรับปรุง ยังคงทำให้ค่าเวลาสาย และค่าเวลาล่าช้าของชิ้นงานต่ำกว่าอิวิริสติกของ Vidyarthi and Tiwari (2001) เสมอ นอกจากนี้แล้ว อิวิริสติกที่ได้รับการปรับปรุงนี้ไหลตงานให้กับเครื่องจักรได้ใกล้เคียงกับเวลาส่งมอบ งานที่เสร็จก่อนกำหนดส่งมอบงานนั้นไม่ได้เสร็จก่อนเป็นระยะเวลาาน และงานที่เสร็จหลังกำหนดก็ไม่ได้เสร็จหลังกำหนดเป็นระยะเวลาานเช่นกัน ในด้านของกฎการจ่ายงานพบว่า การใช้กฎการจ่ายงาน EDD ยังคงทำให้ค่าเวลาสาย และค่าเวลาล่าช้าของชิ้นงานต่ำกว่ากฎการจ่ายงานอื่น ๆ เสมอ

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาอิวิริสติกที่ใช้ในการไหลตงานและกฎการจ่ายงานในการจัดตารางงาน โดยมีปัจจัยที่นำมาศึกษา 6 ปัจจัย โดยที่ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่น่าสนใจ แต่ไม่ได้ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นงานนั้นไม่ได้พิจารณาเฉพาะปริมาณการผลิตเท่านั้น แต่ยังมีเกณฑ์พิจารณาต่าง ๆ ที่ควรนำมาพิจารณาด้วย เช่น ความสำคัญของลูกค้า หรือ มูลค่าของชิ้นงาน ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตอาจมีการพิจารณานำปัจจัยอื่นๆ มาทำการศึกษาดูด้วย เช่น

- การพิจารณาข้อจำกัดในด้านอื่น ๆ เช่น อายุการใช้งานของเครื่องมือ จำนวนเครื่องมือสำรอง AGV พาเลต เป็นต้น
- การพิจารณานโยบายในการบริหารเครื่องมือแบบต่างๆ เช่น มีการขนย้ายเครื่องมือระหว่างเครื่องจักรโดยใช้อุปกรณ์ขนส่งเครื่องมืออัตโนมัติ ระหว่างที่ระบบทำการผลิตอยู่
- อนุญาตให้มีการแบ่งงาน หรือมีการแทรกงานได้
- มีการจัดลำดับความสำคัญของงานจากเกณฑ์การตัดสินใจอื่น ๆ เช่น ความสำคัญของลูกค้า หรือมูลค่าของชิ้นงาน เป็นต้น
- พิจารณาสภาวะที่อาจเกิดขึ้นได้ในทางปฏิบัติ เช่น กรณีที่มีสภาวะเร่งงานเกิดขึ้น
- กฎการตัดสินใจอื่นๆ เช่น พัฒนากฎการจ่ายงานของเครื่องจักรใหม่ ๆ ที่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบ