

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาเกี่ยวกับการหาปัจจัยที่มีผลต่อค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่ของโต๊ะวางชิ้นงานของเครื่องกัดซีเอ็นซี ในปัจจุบันพบว่าเคลื่อนที่ของโต๊ะวางชิ้นงานนั้นไม่เป็นวงกลมดังที่ต้องการ จึงทำให้เกิดค่าความผิดพลาดขึ้นในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน จึงส่งผลกระทบต่อการผลิตชิ้นงานเป็นวงกลม ชิ้นงานที่ได้จากการตัดนั้นไม่เป็นวงกลมอย่างที่ต้องการ โดยเกิดค่าความผิดพลาดของเซอร์โวมอเตอร์ในแต่ละแกนของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม โดยที่เซอร์โวมอเตอร์ต่อเข้ากับบอลสกรู เมื่อเซอร์โวมอเตอร์หมุนก็จะขับให้บอลสกรูหมุนตามไป จึงส่งผลให้โต๊ะวางชิ้นงานเคลื่อนที่ตามตำแหน่งที่ตั้งให้หมุนจากเซอร์โวมอเตอร์ ดังนั้นค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะวิเคราะห์ที่สัญญาณที่ส่งออกมาจากหน่วยควบคุม เพื่อตรวจสอบค่าความถูกต้องของเซอร์โวมอเตอร์ คือสัญญาณ ค่าสัมประสิทธิ์การป้อนล่วงหน้า, สัญญาณค่าความเร่งแบบแลช และสัญญาณ ค่าสัญญาณการป้อนความเร็วล่วงหน้า

สัญญาณค่าสัมประสิทธิ์การป้อนล่วงหน้า (Feed Forward Coefficient) คือ สัญญาณที่ส่งมาจากหน่วยควบคุมในการตรวจสอบตำแหน่งที่ถูกส่งมาจากเซอร์โวมอเตอร์ ว่ามีค่าถูกต้องตามที่เซอร์โวมอเตอร์ส่งค่าออกไปหรือไม่ ถ้าค่าที่ถูกส่งจากเซอร์โวมอเตอร์นั้นไม่ได้ค่าที่ถูกต้องตามที่ส่งจากเซอร์โวมอเตอร์ ค่าสัมประสิทธิ์การป้อนล่วงหน้าจะทำหน้าที่ตรวจสอบและชดเชยค่าค่าผิดพลาดนั้น

สัญญาณค่าความเร่งแบบแลช (Backlash Acceleration) คือ ค่าความเร่งของการชดเชยค่าผิดพลาดทางกลที่เกิดจากบอลสกรูที่มีระยะห่างระหว่างยอคเกลียวของบอลสกรู ซึ่งเมื่อเซอร์โวมอเตอร์ขับให้บอลสกรูหมุนไป ณ ตำแหน่งที่ต้องการ แต่ในบางครั้งบอลสกรูมีระยะห่างระหว่างยอคเกลียวของบอลสกรู จึงไม่สามารถที่จะหมุนเคลื่อนที่ไป ณ ตำแหน่งที่ต้องการอย่างถูกต้องแม่นยำได้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีความเร่งแบบแลชที่ส่งมาจากหน่วยควบคุม เพื่อชดเชยค่าความผิดพลาดของระยะห่างระหว่างยอคเกลียวของบอลสกรู เพื่อที่จะได้ค่าถูกต้องตรงตามค่าที่ส่งจากเซอร์โวมอเตอร์ตามที่ต้องการได้

สัญญาณค่าสัญญาณการป้อนความเร็วล่วงหน้า (Velocity Feed Forward) คือ สัญญาณความเร็วในการส่งสัญญาณมาจากหน่วยควบคุม เพื่อที่จะส่งสัญญาณล่วงหน้าในการตรวจสอบค่า

ตำแหน่งความถูกต้องที่ส่งมาจากเซอร์โวมอเตอร์ให้มีความถูกต้องตรงตามที่เซอร์โวมอเตอร์ส่งไป ดังนั้น ค่าสัญญาณค่าสัญญาณการป้อนความเร็วล่วงหน้า จึงทำหน้าที่ส่งสัญญาณที่สัมพันธ์กับสัญญาณค่าสัมประสิทธิ์การป้อนล่วงหน้า ในการตรวจสอบค่าความถูกต้องของตำแหน่งที่ถูกส่งมาจากเซอร์โวมอเตอร์

คาร์ตมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน จะมีผลต่อค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน โดยที่คาร์ตมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลมยังมีค่ามาก จะทำให้เกิดค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมน้อย เนื่องจากยังมีรัศมีวงกลมมาก เส้นโค้งก็จะสามารถต่อกันเกือบจะเป็นเส้นตรงได้มากกว่ารัศมีวงกลมที่มีค่าน้อย ดังนั้นคาร์ตมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงานจึงมีผลกระทบต่ค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน

เมื่อทำการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ คือ การออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียล และการวิเคราะห์สมการเชิงเส้นพหุคูณ ของปัจจัยทั้ง 4 พบว่า ปัจจัยค่าสัมประสิทธิ์การป้อนล่วงหน้า, ปัจจัยค่าสัญญาณการป้อนความเร็วล่วงหน้าและปัจจัยรัศมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน มีผลกระทบต่ค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน ส่วนปัจจัยค่าความเร่งแบบแลช ไม่มีผลต่อค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน จากสมการเชิงเส้นพหุคูณสามารถที่จะทราบค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน โดยแทนค่าปัจจัยต่างๆ จะในสมการเชิงเส้นพหุคูณ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการแทนค่าปัจจัยต่างๆ ในสมการ จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการทดลองการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของโต๊ะวางชิ้นงาน

จากผลการทดลองที่ได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหการตัดชิ้นงานที่ไม่เป็นวงกลมของเครื่องกัดซีเอ็นซีในปัจจุบันได้ โดยนำปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบเหล่านี้มาวิเคราะห์ เพื่อที่จะสามารถแก้ไขปัญหการตัดชิ้นงานที่ไม่เป็นวงกลมของเครื่องกัดซีเอ็นซีได้อย่างเหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากขอบเขตของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่ได้พิจารณาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ

การทดลองตัดชิ้นงานจริงที่คาร์ตมีวงกลมต่างๆ อัตราการป้อน และแรงที่เกิดจากการตัดชิ้นงาน เมื่อมีการทดลองตัดชิ้นงานจริงจะมีอัตราการป้อน, แรงที่เกิดจากการตัดชิ้นงานรวมทั้งคาร์ตมีวงกลมต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ด้วย ซึ่งสามารถประยุกต์และนำค่าปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มาพิจารณาในขั้นต่อไปได้

ในการทดลองของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทดลองกับเครื่องจักรที่ใหม่เท่านั้น โดยถือว่าเครื่องจักรไม่เกิดการสึกหรอในการใช้งาน แต่เนื่องจากเครื่องจักรส่วนใหญ่ที่ใช้งานอยู่ทั่วไป มีการสึกหรอเกิดขึ้นกับเครื่องจักร ผู้วิจัยจึงต้องวิเคราะห์เรื่องการสึกหรอ และกำหนดระดับการสึกหรอ โดยทำการศึกษการสึกหรอก่อน แล้วจึงนำมาวิเคราะห์ต่อไป