

บทที่ 4

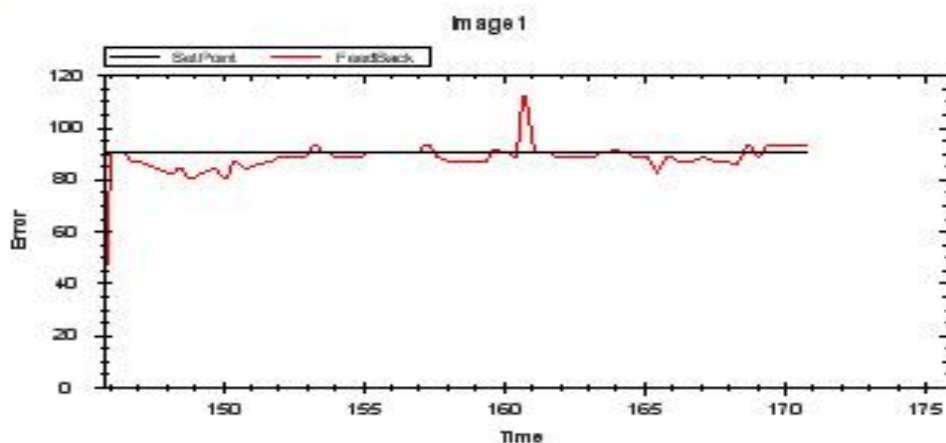
ผลการดำเนินงาน

การทดลองวัดแรงบิดโดยใช้ระบบควบคุมแบบฟัซซี่ (Fuzzy) ซึ่งในการทดสอบครั้งนี้ได้ทำการจำลองสถานการณ์ที่สกรูเกิดแรงบิด โดยการนำเทปพันเกลียวมาพันรอบเกลียวของสกรู เพื่อให้เกิดความฝืด และใช้สีดำระบายลงบนเทปพันเกลียวเพื่อให้กล้องสามารถตรวจจับเส้นขอบภาพได้ แสดงดังภาพที่ 4-1

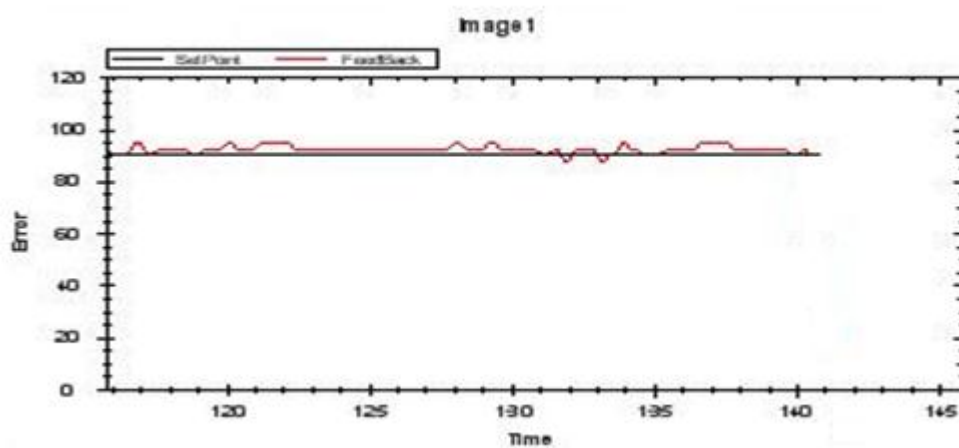


ภาพที่ 4-1 ลักษณะจำลองการวัดแรงบิด

จากผลการทดลองระบบตรวจวัดอุณหภูมิ ถ้าใช้ระบบควบคุมแบบพีไอดีจะเกิดการแกว่งมากกว่าระบบควบคุมแบบพีซี และระบบควบคุมพีไอดี (PID Control) จะควบคุมยากกว่าระบบควบคุมแบบพีซีดังภาพที่ 4-2 และ ภาพที่ 4-3



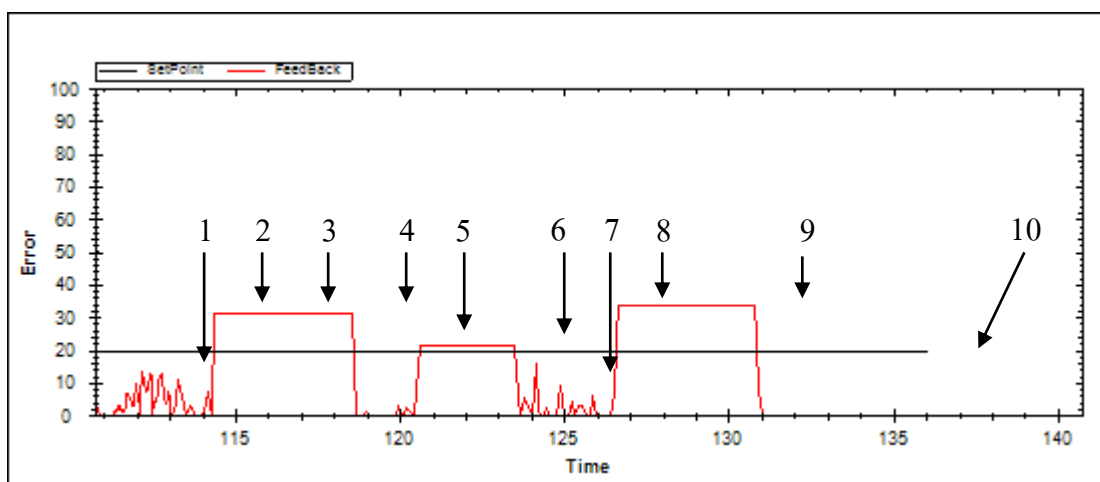
ภาพที่ 4-2 กราฟแสดงองศาที่ใช้ในการควบคุมแบบพีไอดี



ภาพที่ 4-3 กราฟแสดงองศาที่ใช้ในการควบคุมแบบพีซี

4.1 ผลการทดลองวัดแรงบิดโดยใช้ระบบควบคุมแบบฟัซซี่

ในการทดลองครั้งนี้จะหนดค่า Set Point ที่ 20 % (302.35×10^{-3} Nm), 30% (443.86×10^{-3} Nm), 40 % (589.62×10^{-3} Nm) และ 50 % (748.11×10^{-3} Nm) ซึ่งได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4-4 ถึง ภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4-4 กราฟแรงบิดขณะขึ้นสกรูที่ Set Point 20%

หมายเลข 1 คือ ขณะขึ้นปกติเกิดแรงบิดประมาณ 10%

หมายเลข 2 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวแรงบิดพุ่งขึ้นถึงประมาณ 30%

หมายเลข 3 คือ ขณะหุ่นยนต์ขึ้นสกรูออกซึ่งหุ่นยนต์จะจำค่าแรงบิดที่เกิดขึ้นครั้งสุดท้ายเอาไว้

หมายเลข 4 คือ ขณะหุ่นยนต์ขึ้นสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลงเข้าสู่สถานะปกติ

หมายเลข 5 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวอีกครั้งแรงบิดพุ่งขึ้นถึงประมาณ 22%

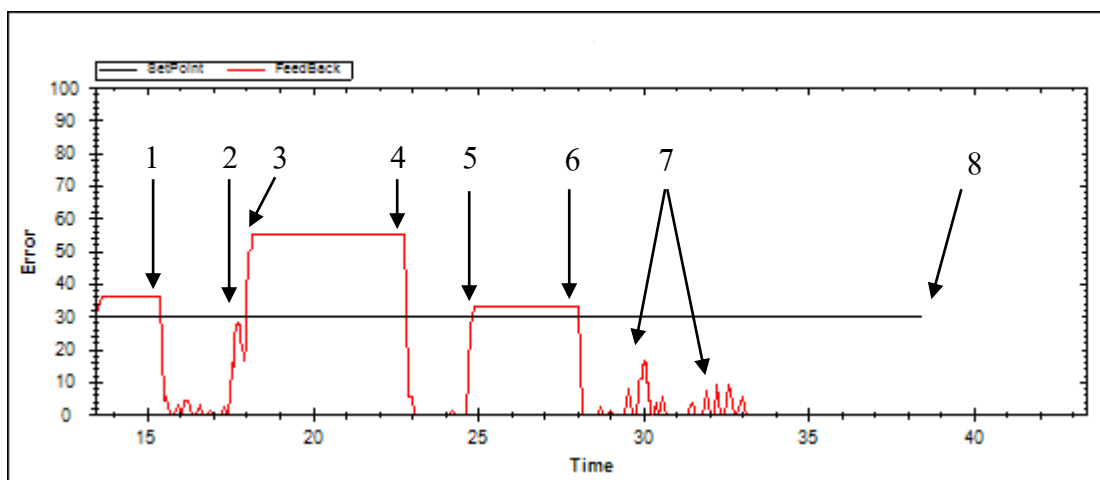
หมายเลข 6 คือ ขณะหุ่นยนต์ขึ้นสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลงเข้าสู่สถานะปกติ

หมายเลข 7 คือ มีแรงบิดเกิดขึ้นเล็กน้อยขณะขึ้นสกรู

หมายเลข 8 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวแรงบิดพุ่งขึ้นถึงประมาณ 32%

หมายเลข 9 คือ ขณะหุ่นยนต์ขึ้นสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลง และสิ้นสุดการทำงานของหุ่นยนต์

หมายเลข 10 คือ เส้นแสดง Set Point



ภาพที่ 4-5 กราฟแรงบิดขณะชันสกรูที่ Set Point 30%

หมายเลข 1 คือ ขณะหุ้ยยนต์ชันสกรูออกจนสิ้นสุดหลังจากเกิดแรงบิดขึ้นประมาณ 38%

หมายเลข 2 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวแต่ยังไม่ถึงค่าที่กำหนด และมีทิศทางที่แรงบิดจะลดลง

หมายเลข 3 คือ หลังจากแรงบิดที่มีทิศทางลดลงกลับมีแรงบิดพุ่งขึ้นมาอีกรอบที่ประมาณ 56%

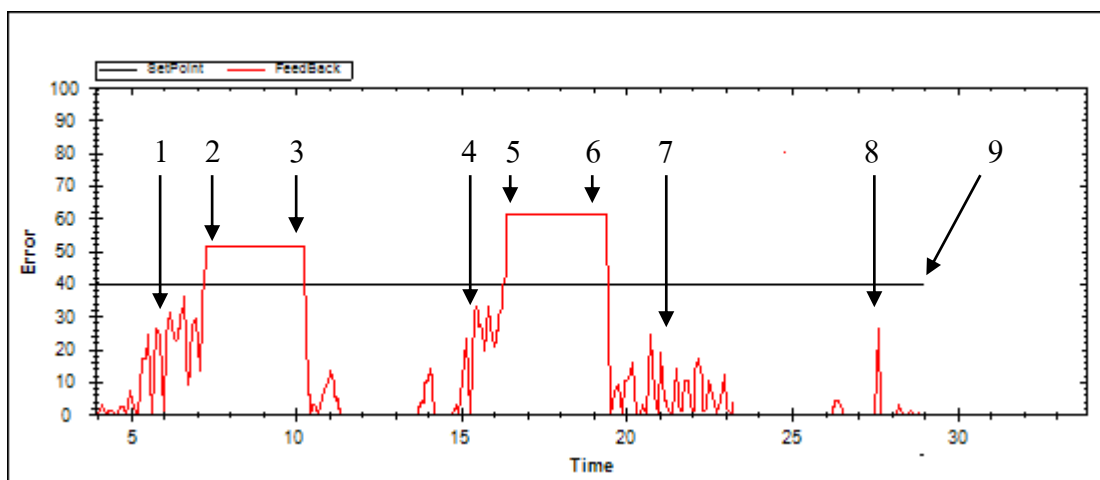
หมายเลข 4 คือ ขณะหุ้ยยนต์ชันสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลงเข้าสู่สภาวะปกติ

หมายเลข 5 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวอีกครั้งแรงบิดพุ่งขึ้นถึงประมาณ 32%

หมายเลข 6 คือ ขณะหุ้ยยนต์ชันสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลงเข้าสู่สภาวะปกติ

หมายเลข 7 คือ มีแรงบิดเกิดขึ้นเล็กน้อยขณะชันสกรู

หมายเลข 8 คือ เส้นแสดง Set Point



ภาพที่ 4-6 กราฟแรงบิดขณะชันสกรูที่ Set Point 40%

หมายเลข 1 คือ ขณะหุนยนต์ชันสกรูแรงบิดเกิดการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

หมายเลข 2 คือ เมื่อแรงบิดเพิ่มขึ้นจนเกินค่าที่กำหนด ทำให้หุนยนต์ชันสกรูออก

หมายเลข 3 คือ ขณะหุนยนต์ชันสกรูออกจนสิ้นสุด แรงบิดก็จะลดลง

หมายเลข 4 คือ หุนยนต์ชันสกรูต่อไป แรงบิดก็เพิ่มขึ้นอีกแต่ยังไม่เกินค่าที่กำหนด

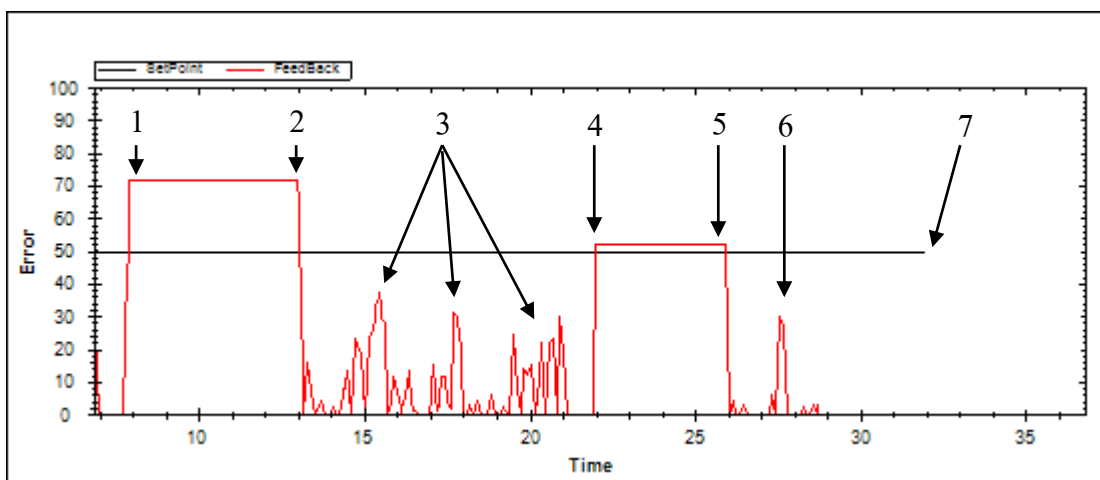
หมายเลข 5 คือ ขณะเกิดป็นเกลียวอีกครั้งแรงบิดพุ่งขึ้นถึงประมาณ 60%

หมายเลข 6 คือ หุนยนต์ชันสกรูออกจนสิ้นสุด

หมายเลข 7 คือ มีแรงบิดขณะชันสกรู

หมายเลข 8 คือ เป็นสัญญาณรบกวนที่เข้ามาในระบบ

หมายเลข 9 คือ เส้นแสดง Set Point



ภาพที่ 4-7 กราฟแรงบิดขณะขันสกรูที่ Set Point 50%

หมายเลข 1 คือ เกิดแรงบิดขึ้นถึง 72%

หมายเลข 2 คือ หุ่นยนต์ขันสกรูออกจนสิ้นสุด

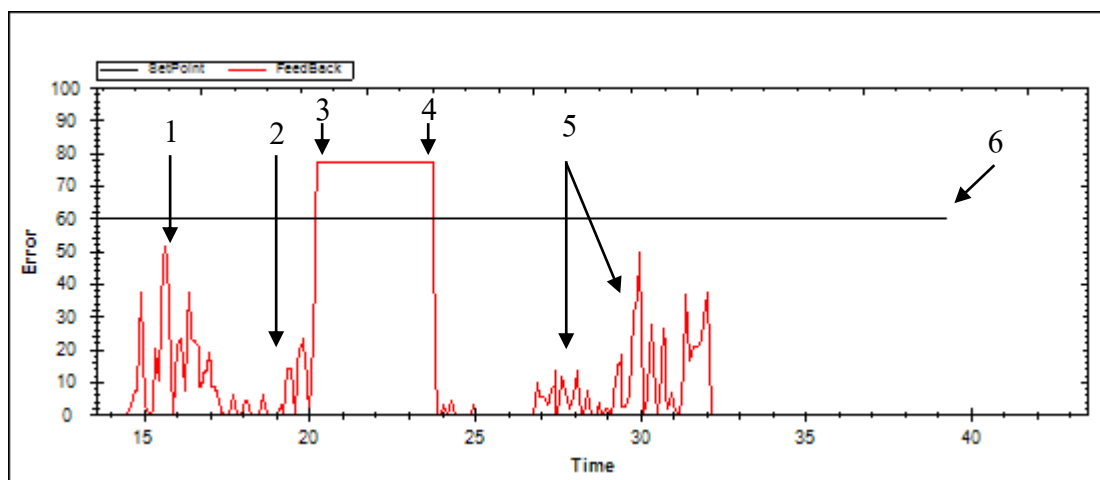
หมายเลข 3 คือ เกิดแรงบิดค่อนข้างสูงติดต่อกัน

หมายเลข 4 คือ แรงบิดเกินค่าที่กำหนด ที่ประมาณ 54%

หมายเลข 5 คือ หุ่นยนต์ขันสกรูออกจนสิ้นสุด

หมายเลข 6 คือ เกิดแรงบิดขึ้นชั่วเวลาหนึ่ง แล้วก็หายไป

หมายเลข 7 คือ เส้นแสดง Set Point



ภาพที่ 4-8 กราฟแรงบิดขณะขันสกรูที่ Set Point 60%

หมายเลข 1 คือ เกิดแรงบิดขึ้นสูงถึง 50% และมีทิศทางที่จะลดลง

หมายเลข 2 คือ แรงบิดเริ่มก่อตัวขึ้นอีกครั้ง

หมายเลข 3 คือ เกิดแรงบิดขึ้น ประมาณ 78%

หมายเลข 4 คือ หุ่นยนต์ขันสกรูออกจนสิ้นสุด

หมายเลข 5 คือ เกิดแรงบิดขึ้นอีกแต่ยังไม่เกินค่าที่กำหนด

หมายเลข 6 คือ เส้นแสดง Set Point

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่าในช่วงแรงบิดที่ยังไม่ถึงจุด Set Point จะมีลักษณะแกว่ง ซึ่งพบว่าผลจากการส่งข้อมูลนั้น มีผลทำให้กราฟเกิดการแกว่ง และเมื่อแรงบิดเกิน Set Point จะทำให้สกรูคายออกมีผลให้แรงบิดลดลงเป็นศูนย์ เพราะกลไกของชุดวัดแรงบิดนั่นเอง