

บทที่ 5

ผลการทดสอบและการวิเคราะห์

จากการนำชุดสาริระบบส่งกำลังของเกียร์อัตโนมัติไปทดสอบ ได้ผลการทดสอบดังนี้

5.1 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ของชุดสาริระบบส่งกำลังของเกียร์อัตโนมัติ

ตารางแสดงผลการทดสอบชุดสาริระบบส่งกำลังของเกียร์อัตโนมัติ

เกียร์	N_{1R} (In put)	N_{1S}	N_{1C}, N_{2S}	N_{2R}, N_{3S}	N_{3R}	N_{2C}, N_{3C} (Out put)	อัตรา การ ทด ชั้น แรก	อัตรา การ ทด ชั้น ที่ สอง	อัตรา การ ทด รวม
1	490.3	0	348.0	0	171.0	121.0	1.41 : 1	2.88 : 1	4.05 : 1
2	488.2	487.8	487.2	0	285.1	168.8	1.00 : 1	2.89 : 1	2.89 : 1
3	487.1	0	338.9	337.8	337.2	336.8	1.44 : 1	1.01 : 1	1.45 : 1
4	481.9	478.2	477.8	477.2	476.8	462.4	1.01 : 1	1.03 : 1	1.04 : 1
R1	484.5	483.8	483.2	-482.7	0	-133.5	1.00 : 1	-3.62 : 1	-3.63 : 1
R2	489.7	0	349.2	-340.6	0	-97.6	1.40 : 1	-3.58 : 1	-5.02 : 1

เมื่อ B_1, B_2, B_3 คือ การทำงานของชุดเบรกที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

C_1, C_2 คือ การทำงานของชุดคลัตช์ที่ 1 และ 2

N_{1R}, N_{2R}, N_{3R} คือ ความเร็วรอบของริงเกียร์ชุดที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

N_{1S}, N_{2S}, N_{3S} คือ ความเร็วรอบของซันเกียร์ชุดที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

N_{1C}, N_{2C} คือ ความเร็วรอบของแครีเออร์ชุดที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

เครื่องหมาย + แสดงถึง การหมุนตามกันระหว่างเพลาชับและเพลาดำ

เครื่องหมาย - แสดงถึง การหมุนสวนทางกันระหว่างเพลาชับและเพลาดำ

จากผลการทดสอบจะเห็นว่าเมื่อเราเปลี่ยนการทำงานของชุดเบรก (B) และชุดคลัตช์ (C) จะทำให้ความเร็วรอบที่ Out put มีค่าแตกต่างกัน และมีทิศทางที่ต่างกัน ดังนี้

- ที่เกียร์ 1 เมื่อเบรก (B1) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรกคือ 1.41 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อเบรก (B2) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สองคือ 2.88 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ 4.05 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกับตัวขับ

- ที่เกียร์ 2 เมื่อคลัตช์ (C1) ทำงานจะไม่ทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรก ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อเบรก (B2) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สองคือ 2.89 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ 2.89 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกับตัวขับ

- ที่เกียร์ 3 เมื่อเบรก (B1) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรกคือ 1.44 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อคลัตช์ (C2) ทำงานจะไม่ทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สอง ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ 1.44 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกับตัวขับ

- ที่เกียร์ 4 เมื่อคลัตช์ (C1) ทำงานจะไม่ทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรก ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อคลัตช์ (C2) ทำงานจะไม่ทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สอง ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ 1 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกับตัวขับ

- ที่เกียร์ R1 เมื่อคลัตช์ (C1) ทำงานจะไม่ทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรก ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อเบรก (B3) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สองคือ -3.62 : 1 ทิศทางการหมุนสวนทางกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ -3.62 : 1 ทิศทางการหมุนสวนทางกับตัวขับ

- ที่เกียร์ R2 เมื่อคลัตช์ (B1) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นแรกคือ 1.40 : 1 ทิศทางการหมุนไปทางเดียวกัน และเมื่อเบรก (B3) ทำงานจะทำให้เกิดอัตราทดขั้นที่สองคือ -3.58 : 1 ทิศทางการหมุนสวนทางกัน ดังนั้นอัตราทดรวมจึงมีค่าเท่ากับ -5.02 : 1 ทิศทางการหมุนสวนทางกับตัวขับ

จะเห็นว่าเมื่อเราเปลี่ยนการทำงานของชุดเบรก (B) และชุดคลัตช์ (C) จะทำให้ความเร็วรอบที่ Output มีค่าแตกต่างกัน และมีทิศทางการหมุนที่ต่างกันอย่างชัดเจน ซึ่งชุดเบรกและชุดคลัตช์มีลักษณะการทำงานเปรียบเสมือนชุดควบคุมไฮดรอลิกในรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ จากการทดลองจะสามารถสังเกตได้ว่าเมื่อชุดเบรกทำงานจะทำให้ความเร็วรอบลด

ลง แต่ถ้าชุดกลัฏช์ทำงานจะทำให้อัตราทดเป็น 1 : 1 ชุดเบรกกับชุดกลัฏช์ในเฟืองชุดเดียวกันไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้ ถ้าหากต้องการให้เกิดการหมุนสวนทางกันระหว่าง Input กับ Output จะต้องให้เบรกของชุดเฟืองที่สามทำงาน แต่เบรกและกลัฏช์ของชุดเฟืองที่สองต้องไม่มีการทำงาน ซึ่งการทำงานของเบรกและกลัฏช์ในจังหวะต่างๆ กันจะทำให้เกิดอัตราทดเสมือนการเปลี่ยนเกียร์ในเกียร์อัตโนมัติของรถยนต์

ตัวอย่างการคำนวณอัตราทด

เมื่อชุดเบรกของชุดเฟืองชุดที่ 1 (B_1) และชุดเบรกของชุดเฟืองชุดที่ 2 (B_2) ทำงานจะเป็นการทำงานของเกียร์ 1 มีการทดรอบคือ

$$\text{อัตราทดครั้งที่ 1} = N_{1R} / N_{1C} = 490.3 / 348 = 1.41 : 1$$

$$\text{อัตราทดครั้งที่ 2} = N_{1C} / N_{2C} = 348 / 121 = 2.88 : 1$$

$$\text{อัตราทดรวม} = N_{1R} / N_{2C} = 490.3 / 121 = 4.05 : 1$$

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดสอบกับค่าออกแบบ

แสดงการเปรียบเทียบอัตราทดระหว่างค่าที่ได้จากการทดสอบกับค่าที่ออกแบบ

เกียร์	อัตราทดของเกียร์อัตโนมัติ ที่ได้จากการทดสอบ	อัตราทดของเกียร์อัตโนมัติ ตามค่าที่ออกแบบ	ค่าความผิดพลาด (%)
1	4.05 : 1	3.97 : 1	2
2	2.89 : 1	2.86 : 1	1.05
3	1.45 : 1	1.39 : 1	3.60
4	1.04 : 1	1 : 1	4
R1	-3.63 : 1	-3.59 : 1	1.11
R2	-5.02 : 1	-4.99 : 1	0.80

จากการเปรียบเทียบอัตราทดระหว่างค่าที่ได้จากการทดสอบกับค่าที่ออกแบบ จะเห็นได้ว่ามีอัตราทดที่ได้จากการทดสอบมีค่ามากกว่าค่าที่ออกแบบ อันเป็นผลมาจากแรงเสียดทานระหว่างเฟืองในชุดเฟืองเดียวกัน ความสามารถในการจับของกลัฏช์ลิ้ม การตั้งศูนย์ของเพลตต่างๆ ในชุดสาริตไม่ได้ตรงตามที่ออกแบบไว้ โดยจากสาเหตุทั้งหมดที่กล่าวมานั้นทำให้เกิดค่าความผิดพลาดมากที่สุดที่เกียร์สี่ ซึ่งมีค่าความผิดพลาด 4 %

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความผิดพลาด

จากสูตร ค่าความผิดพลาด = |ค่าที่ออกแบบ – ค่าจากการทดสอบ| * 100 / ค่าที่ออกแบบ
ที่เกี่ยวข้อง 1 ค่าความผิดพลาด = |3.97 – 4.05| * 100/3.97 = 2

