

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบค่าแรงเสียดทานสถิตของการเคลื่อนที่แบบเลื่อนไถลระหว่างลวดเหล็กกล้าไร้สนิมขนาด 0.019×0.025 นิ้วไปบนร่องของเซล์ไฟไลเกตตั้งแบร์ริเกตแบบไร้แรงที่สภาวะแอกติฟ 2 ชนิด คือ ตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์ และ สมาร์ทคลิป กับแบร์ริเกตธรรมดาชนิดเจมินี

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยแบร์ริเกต 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 แบร์ริเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์สำหรับพื้นเขียว

กลุ่มที่ 2 แบร์ริเกตสมาร์ทคลิปสำหรับพื้นเขียว

กลุ่มที่ 3 แบร์ริเกตเจมินีสำหรับพื้นเขียว เป็นกลุ่มควบคุม

นำมาทดสอบด้วยเครื่องลอยด์ยูนิเวอร์ซัลเทสตั้งมาขึ้น แล้วอ่านค่าแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างลวดและแบร์ริเกตจากกราฟ ทำการอ่านค่าตรงจุดสูงสุดในกราฟซ้ำครั้งที่ 2 ที่มีระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน เพื่อทดสอบความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของผู้วัดด้วยการใช้สถิติวิเคราะห์ 2 แบบ ได้แก่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation) เพื่อหาความสัมพันธ์จากการอ่านค่าในครั้งแรกและครั้งที่ 2 พบว่าการอ่านค่าทั้ง 2 ครั้งมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน จากนั้นจึงใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ Paired T-test เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงในการอ่านค่า พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สรุปได้ว่าการอ่านค่าทั้ง 2 ครั้งมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากนั้นจึงทำการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยเครื่องลอยด์แล้ววัดค่าแรงเสียดทานสถิต ข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าน้อยสุด ค่ามากที่สุด ตามตารางที่ 1

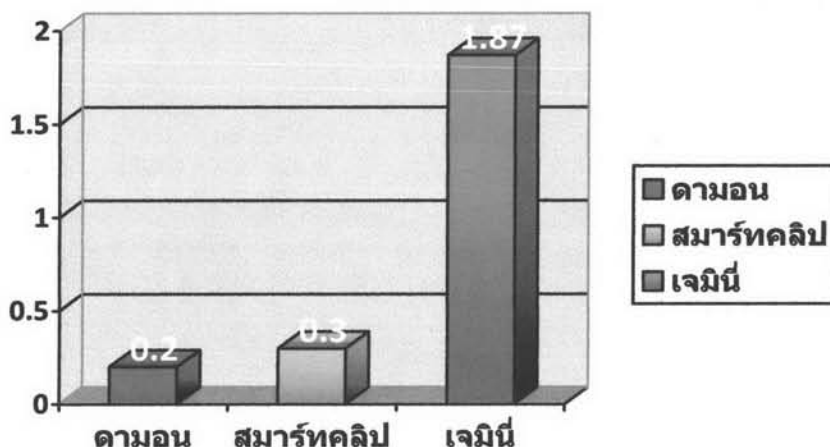
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของขนาดแรงเสียดทานสถิต (means) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ค่าน้อยที่สุด (minimum, min)และค่ามากที่สุด (maximum, max)

แรงเสียดทาน (นิวตัน)

กลุ่มตัวอย่าง	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	N
ตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์	0.203	0.083	0.079	0.398	30
สมาร์ทคลิป	0.297	0.074	0.197	0.410	30
เจมินี	1.865	0.404	1.060	2.864	30

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานของแบร็กเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์มีค่าน้อยที่สุด คือ 0.203 ± 0.083 นิวตัน ถัดมาเป็นสมาร์ทคลิปคือ 0.297 ± 0.074 นิวตัน และแบร็กเกตเจมินี่ที่เป็นกลุ่มควบคุมจะมีค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานที่มากที่สุดคือ 1.865 ± 0.404 นิวตัน (รูปที่ 30)

แรงเสียดทาน (นิวตัน)



รูปที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตที่เกิดจากลวดขนาดเดียวกันผ่านร่องแบร็กเกตทั้ง 3 ชนิด

และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตของแบร็กเกตทั้ง 3 ชนิดจะพบว่า

1. แบร็กเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์มีค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตน้อยกว่าแบร็กเกตสมาร์ทคลิป 0.094 นิวตัน
2. แบร็กเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์มีค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตน้อยกว่าแบร็กเกตเจมินี่ 1.663 นิวตัน
3. แบร็กเกตสมาร์ทคลิปมีค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตน้อยกว่าแบร็กเกตเจมินี่ 1.569 นิวตัน

สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กล่าวว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างเซลฟ์ไลเกตตั้งแบร็กเกตแบบไร้แรงชนิดสมาร์ทคลิปและแบร็กเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์ที่มุมกระทำระหว่างลวดและแบร็กเกตเท่ากัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานระหว่างเซลฟ์ไลเกตตั้งแบร็กเกตกับแบร็กเกตธรรมดาชนิดเจมินี่ กล่าวคือ เมื่อนำค่าแรงเสียดทานสถิตของแบร็กเกตทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ One-Sample Kolmogorov-Sminov ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่าค่าแรงเสียดทานสถิตของแบร็กเกตทั้ง 3 ชนิดมีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ จากนั้นจึงทำการ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าแรงเสียดทานสถิตว่ามีขนาดที่เท่ากันหรือไม่ด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ Brown-Forsythe พบว่ามีความแตกต่างกันของค่าความแปรปรวนของข้อมูล จึงได้เลือกใช้การวิเคราะห์ทางสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ในการวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแรงเสียดทานสถิต พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการวิเคราะห์ต่อว่าค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตของแบร์ริกเกตคู้ไหนที่แตกต่างกันด้วย Tamhane's T2 เนื่องจากความแปรปรวนกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เท่ากัน ได้ผลตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Tamhane's T2

TYPE	TYPE	Sig.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Damon 3MX	Smartclip	.000	-0.144	-0.044
	Control	.000	-1.852	-1.473
Smartclip	Damon 3MX	.000	0.044	0.144
	Control	.000	-1.758	-1.380
Control	Damon 3MX	.000	1.473	1.852
	Smartclip	.000	1.380	1.758

* The mean difference is significant at the .05 level.

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ Tamhane's T2 พบว่า

1. ค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร์ริกเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์ และ สมาร์ทคลิป์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลต่างของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานระหว่างแบร์ริกเกตทั้ง 2 ชนิดนี้อยู่ในช่วง 0.044 – 0.144 นิวตันที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%
2. ค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานสถิตระหว่างแบร์ริกเกตตามอนทรีเอ็มเอ็กซ์ และ เจมินี่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลต่างของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานระหว่างแบร์ริกเกตทั้ง 2 ชนิดนี้อยู่ในช่วง 1.473 – 1.852 นิวตัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
3. ค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานระหว่างแบร์ริกเกตสมาร์ทคลิป์ และ เจมินี่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลต่างของค่าเฉลี่ยแรงเสียดทานระหว่างแบร์ริกเกตทั้ง 2 ชนิดนี้อยู่ในช่วง 1.380 – 1.758 นิวตัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%