บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

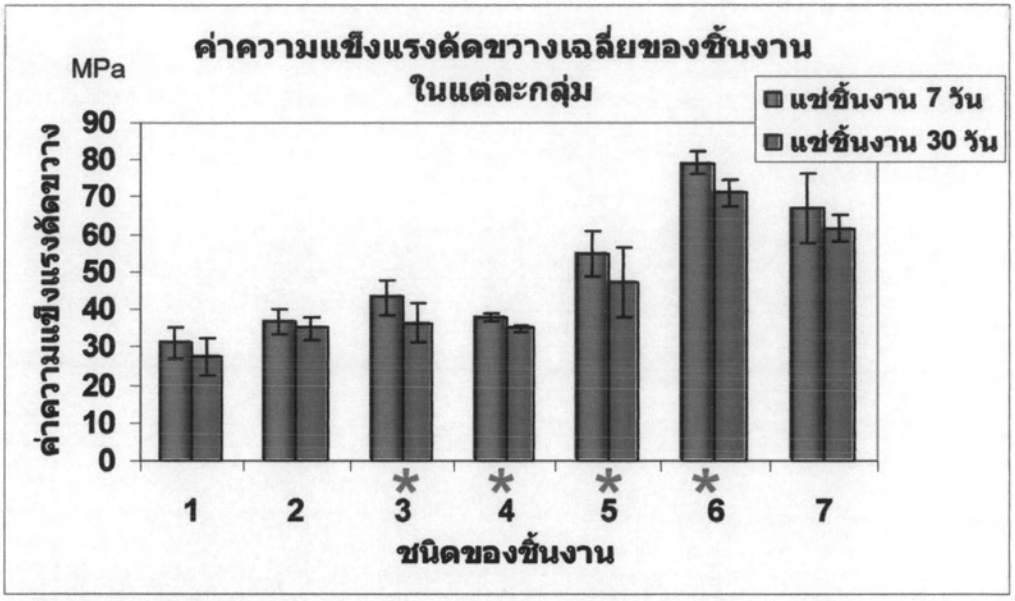
ผลการวิเคราะห์

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อ ศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงดัดขวางของ เรซินคอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้วที่มีการผลิตในประเทศไทยกับเส้นใยที่นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ เส้นใยแก้วสำเร็จรูป และ เส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป

ผลการเปรียบเทียบ

ตารางที่ 8 แสดงค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของทุกกลุ่มที่ไม่เสริมเส้นใยและที่เสริมเส้นใยทุกชนิดที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 และ 30 วัน

กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลาแช่น้ำกลั่น	จำนวนชิ้นงานต่อกลุ่ม	ค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย (เมกะปาสคาล)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Std. Error Mean
no fiber	7	10	31.147	4.09325	1.29440
	30	10	27.442	4.66455	1.47506
Ribbond	7	10	36.956	3.33690	1.05522
	30	10	34.892	3.19542	1.01048
G-Interlig	7	10	43.271	4.74067	1.49913
	30	10	36.366	5.14609	1.62734
glass 10%	7	10	37.805	1.16537	.36852
	30	10	35.035	.88956	.28130
glass 20%	7	10	54.949	6.24091	1.97355
	30	10	47.121	9.43233	2.98276
glass 30%	7	10	**79.244**	3.03717	.96044
	30	10	**71.078**	3.63444	1.14931
glass 40%	7	10	67.002	9.45093	2.98865
	30	10	61.686	3.70958	1.17307



1= NF , 2=Ribbond , 3= G-inter , 4=GF10% , 5=GF20% , 6=GF30% , 7=GF40%

รูปที่ 60 แสดงค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย (หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตไม่เสริมเส้นใยและเสริมเส้นใยทุกชนิดที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 และ 30 วัน ***(* แสดงกลุ่มที่มีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์)***

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทาง (ตารางที่ 12 ของภาคผนวก) พบว่ากลุ่มชิ้นงานที่เสริมและไม่เสริมเส้นใยกับระยะเวลาของการแช่ในน้ำกลั่นไม่มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน แต่กลุ่มชิ้นงานและระยะเวลาของการแช่ในน้ำกลั่นมีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงดัดขวาง

จากรูปที่ 60 พบว่าค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยของกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่น 30 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 7 วัน มีค่าความแข็งแรงดัดขวางลดลงในทุกกลุ่มของการทดลอง จากตารางที่ 8 กลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตรที่แช่ในน้ำกลั่น 7 วันมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยสูงที่สุดและชิ้นงานที่ไม่เสริมเส้นใยที่แช่ในน้ำกลั่น 30 วันมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยต่ำที่สุด

จากการทดสอบแบบทีและการทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน (ตารางที่13 ของภาคผนวก) พบว่ากลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูป (G-inter7) กลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร (GF7 10%) ร้อยละ20 โดยปริมาตร (GF7 20%) และ ร้อยละ30 โดยปริมาตร (GF7 30%) ที่แช่ในน้ำกลั่นเป็น

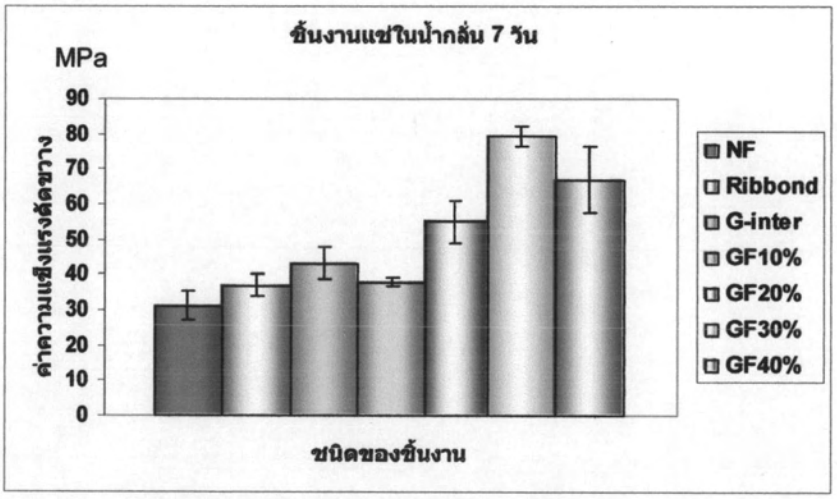
เวลา 7 วัน มีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มชิ้นงานเดียวกันที่แช่ในน้ำกลั่น 30 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ส่วนกลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต ที่ไม่เสริมเส้นใย (NF 7) กลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป (Ribbond 7) และ กลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร (GF7 40%) ที่แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 7 วัน มีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกลุ่มชิ้นงานเดียวกันที่แช่ในน้ำกลั่น 30 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สรุป

ความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยของกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่น 30 วันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 7 วัน มีค่าความแข็งแรงดัดขวางลดลงในทุกกลุ่มการทดลอง ในกลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต ที่เสริมด้วยเส้นใยแก้วสำเร็จรูป กลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต ที่เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร ร้อยละ20 โดยปริมาตร และ ร้อยละ 30 โดยปริมาตรค่าความแข็งแรงดัดขวางลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในกลุ่มชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต ที่ไม่เสริมเส้นใย เส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูปและ เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทย ร้อยละ40 โดยปริมาตร มีค่าความแข็งแรงดัดขวางลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

<u>กลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน</u>



รูปที่ 61 แสดงค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย(หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตกลุ่มที่ไม่เสริมเส้นใยและที่เสริมเส้นใยทุกชนิดที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน

ตารางที่ 9 แสดงการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบเชิงซ้อนค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย (หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของทุกกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 7 วัน

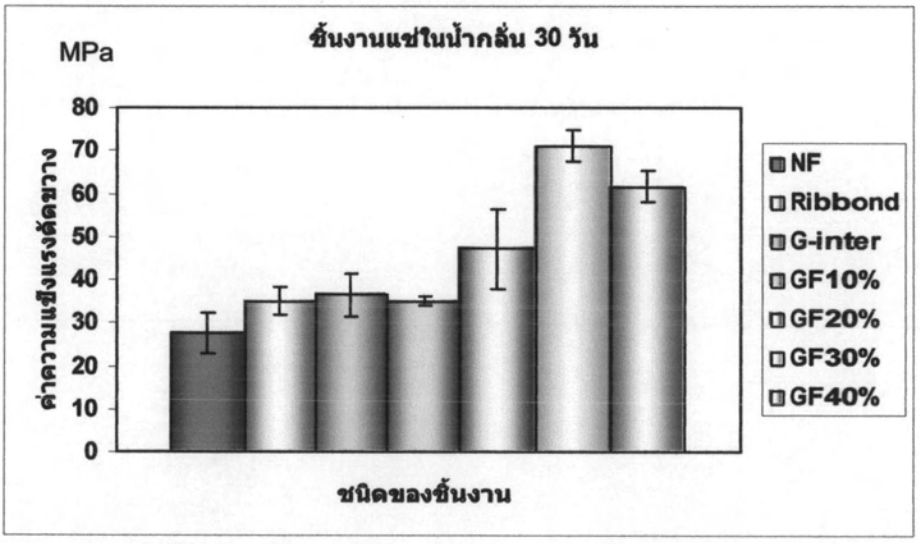
Specimen	N	Subset for alpha = .05			
		1(MPa)	2(MPa)	3(MPa)	4(MPa)
NF7	10	31.147			
Ribbond7	10	36.956	36.956		
G-inter7	10		43.271		
GF7 10%	10		37.805		
GF7 20%	10			54.949	
GF7 30%	10				79.244
GF7 40%	10			67.002	67.002

จากรูปที่ 61 และ ตารางที่ 9 เมื่อทำการแช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสของทุกกลุ่มชิ้นงานเป็นเวลา 7 วัน พบว่าค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยของกลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร (GF7 30%) มีค่าสูงที่สุด (79.244 เมกะปาสคาล) ค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยรองลงมาได้แก่กลุ่ม เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร (GF7 40%) เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร (GF7 20%) เสริมด้วยเส้นใยแก้วสำเร็จรูป (G-inter7) เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร (GF7 10%) เสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป (Ribbond 7) และ ไม่เสริมเส้นใย (NF 7) ตามลำดับ

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (ตารางที่ 14 ของภาคผนวก) และตารางเปรียบเทียบเชิงซ้อน (ตารางที่ 15 ของภาคผนวก) สรุปกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 7 วัน ได้ดังนี้

1. ทุกกลุ่มของชิ้นงานเสริมเส้นใยมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นกลุ่มเสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูปมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับกลุ่มที่ไม่เสริมเส้นใย
2. กลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตรมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยสูงกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น กลุ่ม ชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณร้อยละ40โดยปริมาตร **ที่ไม่แตกต่าง** กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
3. กลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตรมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มเสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูปและกลุ่มเสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูปโดยมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย **ไม่แตกต่าง** กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

<u>กลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 วัน</u>



รูปที่ 62 แสดงค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย (หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตกลุ่มที่ไม่เสริมเส้นใยและที่เสริมเส้นใยทุกชนิดที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 วัน

ตารางที่ 10 แสดงการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบเชิงซ้อนค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย (หน่วยเป็นเมกะปาสคาล) ของทุกกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 วัน

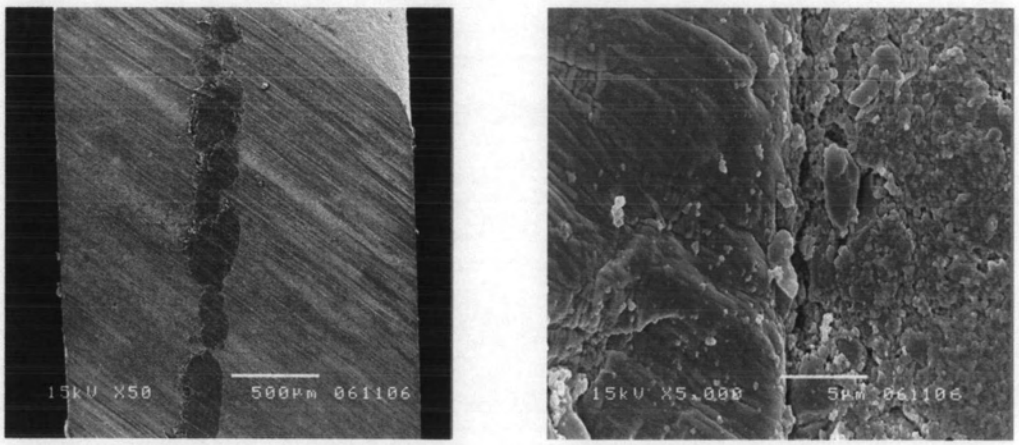
Specimen	N	Subset for alpha = .05			
		1(MPa)	2(MPa)	3(MPa)	4(MPa)
NF30	10	27.442			
Ribbond30	10		34.892		
G-inter 30	10		36.366		
GF30 10%	10		35.035		
GF30 20%	10		47.121		
GF30 30%	10			71.078	
GF30 40%	10				61.686

จากรูปที่ 62 และตารางที่ 10 เมื่อแช่ทุกกลุ่มชิ้นงานในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบว่าค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยของกลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร (GF30 30%) มีค่าสูงที่สุด (71.078 เมกะปาสคาล) ค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยรองลงมาได้แก่กลุ่ม ชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร (GF30 40%) เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร (GF30 20%) เสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูป (G-inter30) เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร (GF30 10%) เสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป (Ribbond 30) และ ไม่เสริมเส้นใย (NF 30) ตามลำดับ

จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (ตารางที่ 14 ของภาคผนวก) และตารางเปรียบเทียบเชิงซ้อน (ตารางที่ 15 ของภาคผนวก) สรุปกลุ่มชิ้นงานที่แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 30 วัน ได้ดังนี้

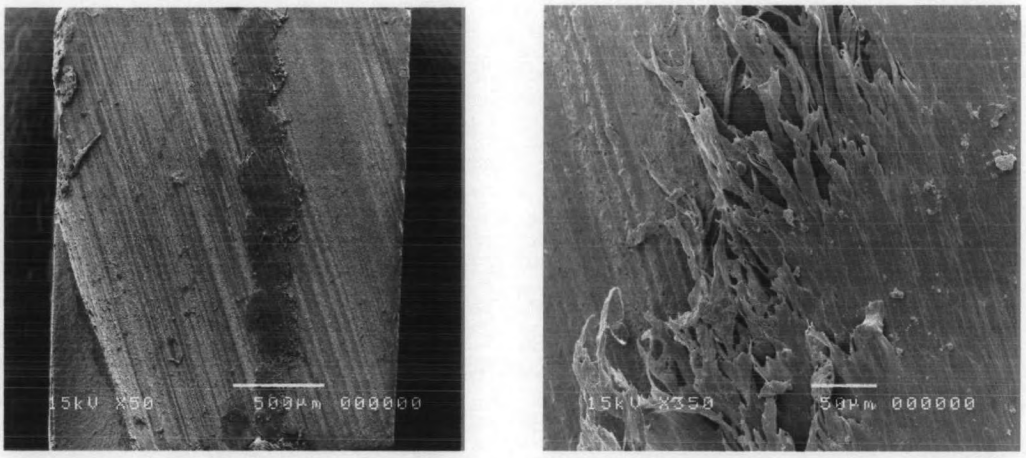
1. ทุกกลุ่มของชิ้นงานเสริมเส้นใยมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มไม่เสริมเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
2. กลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตรมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยสูงกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
3. กลุ่มชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิต เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 และร้อยละ20โดยปริมาตรมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มเสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูป และ เสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูปโดยมีค่าความแข็งแรงดัดขวางเฉลี่ย**ไม่แตกต่าง**กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการส่องชิ้นงานด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด



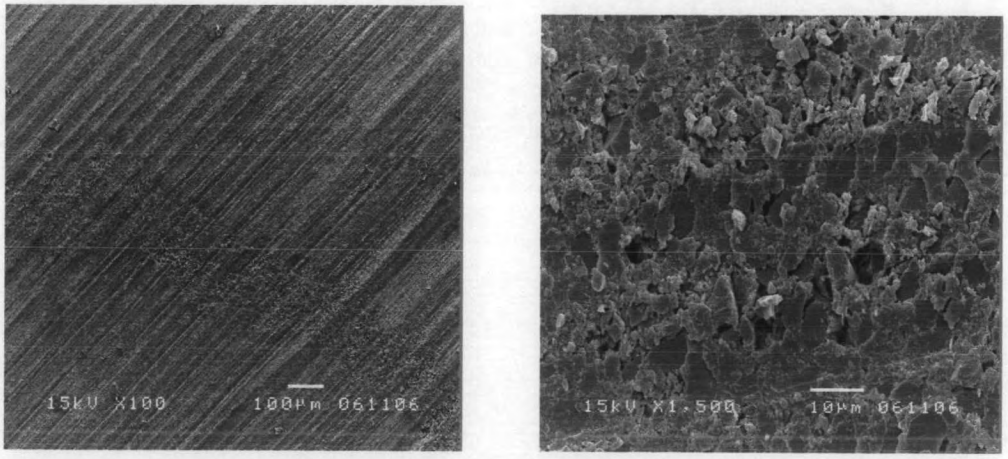
รูปที่ 63 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย50 เท่า และ 5,000 เท่า

จากรูปที่ 63 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตเสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 5,000 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีความเป็นระเบียบเนื่องจากเป็นเส้นใยที่ถักสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว เมื่อดูด้วยกำลังขยาย 5,000 เท่าพบว่ายังมีบางส่วนของเส้นใยโพลีเอทิลลีนกับเรซินเมทริกซ์ ไม่มีการเชื่อมยึดติดกัน



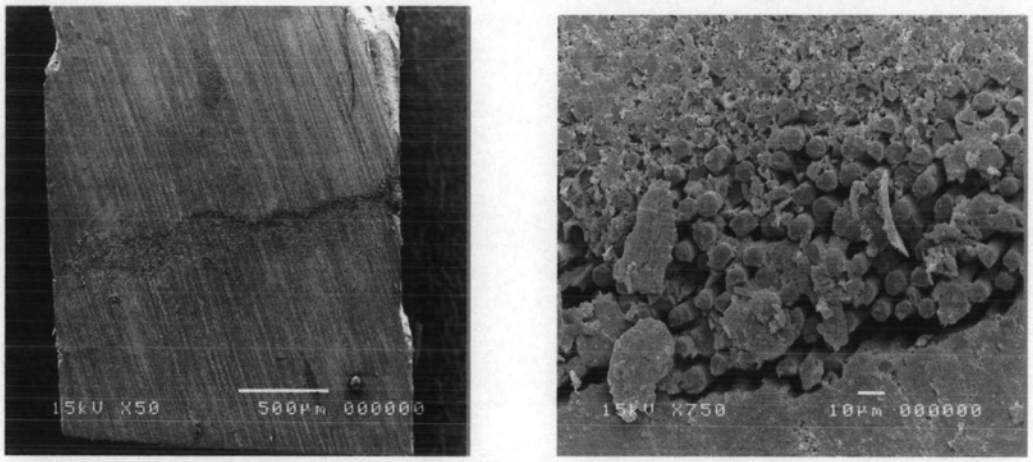
รูปที่ 64 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตเสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูป หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า

จากรูปที่ 64 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตเสริมเส้นใยโพลีเอทิลลีนสำเร็จรูปหลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า พบว่าการเรียงตัวของเส้นใยมีความเป็นระเบียบเนื่องจากเป็นเส้นใยที่ถักสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว แต่เมื่อดูด้วยกำลังขยายเพียงแค่ 350 เท่าพบว่าส่วนมากบริเวณระหว่างเส้นใยโพลีเอทิลลีนกับ เรซิน เมทริกซ์ไม่มีการเชื่อมยึดติดกัน และเป็นบริเวณที่กว้างกว่าชิ้นงานก่อนการทดสอบอย่างเห็นได้ชัดเจน



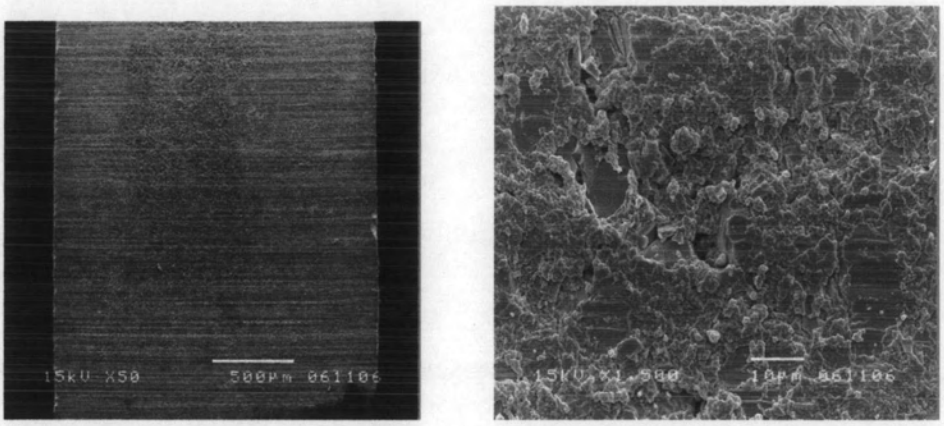
รูปที่ 65 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต เสริมด้วยเส้นใยแก้วสำเร็จรูป ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย 100 เท่า และ 1,500 เท่า

จากรูปที่ 65 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตเสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูป ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 100 เท่า และ 1,500 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีความเป็นระเบียบเนื่องจากเป็นเส้นใยแก้วที่ถักสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว เมื่อดูด้วยกำลังขยาย 1,500 เท่า พบว่ามีการเชื่อมยึดติดกันของเส้นใยแก้วสำเร็จรูปกับเรซินเมทริกซ์ และมีการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเส้นใยกับเส้นใย



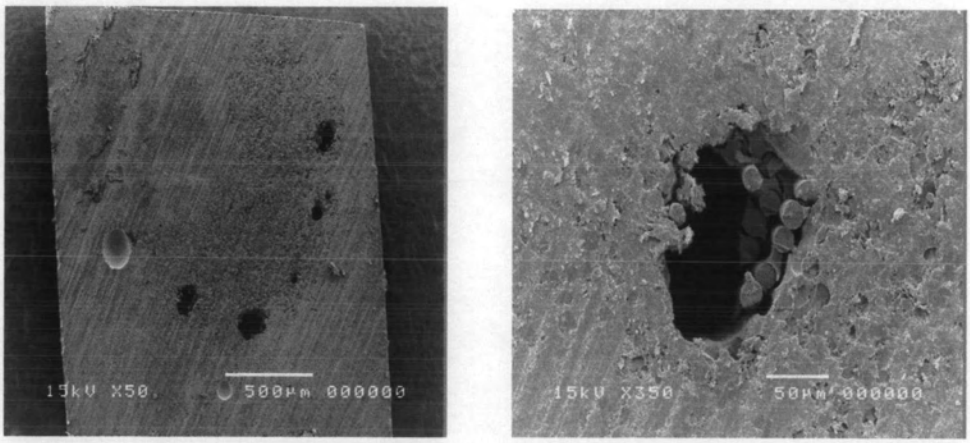
รูปที่ 66 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิต ที่เสริมด้วยเส้นใยแก้วสำเร็จรูป หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 750 เท่า

จากรูปที่ 66 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วสำเร็จรูป หลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 750 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีความเป็นระเบียบเนื่องจากเป็นเส้นใยแก้วที่ถักสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว แต่พบว่าในกำลังขยาย 50 เท่าจะพบว่ามีรอยแตกเป็นทางยาวตลอดระหว่างรอยต่อของเส้นใยกับเรซิน เมทริกซ์และเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 750 เท่า พบว่าเกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วยี่ห้อสำเร็จรูปกับเรซินเมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใย



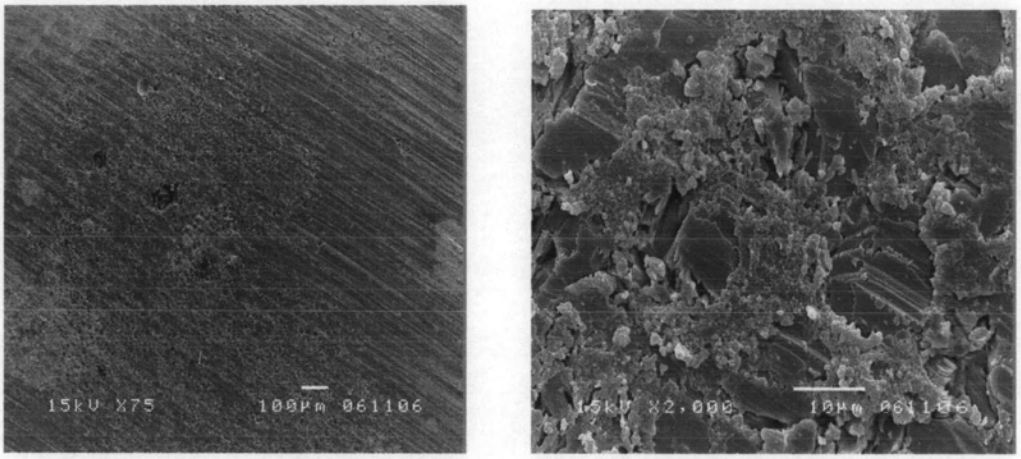
รูปที่ 67 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 1,500 เท่า

จากรูปที่ 67 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 1,500 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวในเรซิน เมทริกซ์เป็นระเบียบและอยู่บริเวณใกล้กึ่งกลางชิ้นงานเนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่น้อย และเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 1,500 เท่าพบว่ามีการเชื่อมยึดติดกันของเส้นใยแก้วกับเรซิน เมทริกซ์ และมีการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเส้นใยกับเส้นใย



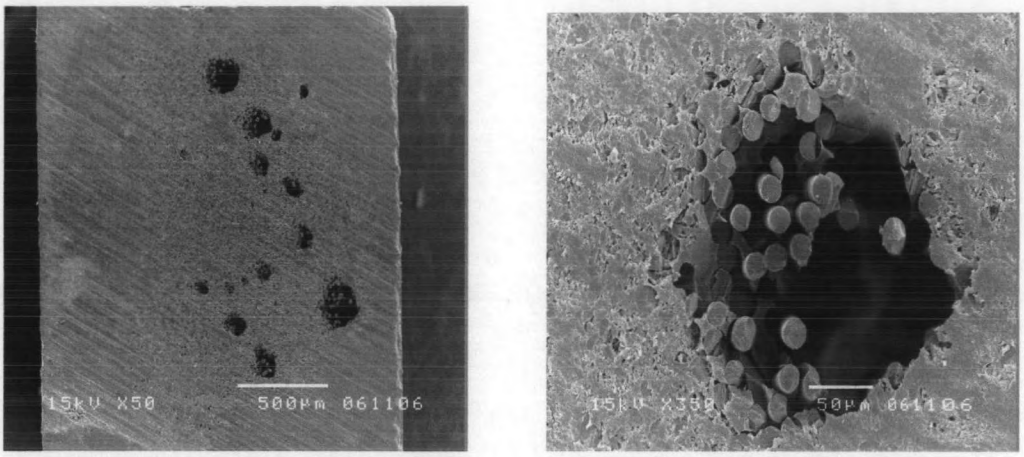
รูปที่ 68 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า

จากรูปที่ 68 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ10 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวในเรซิน เมทริกซ์เป็นระเบียบและอยู่บริเวณใกล้กึ่งกลางชิ้นงานเนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่น้อย แต่พบว่าในกำลังขยาย 50 เท่าจะเห็นจุดสีดำฟองอากาศเกิดขึ้นและเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 350 เท่า พบว่าเกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้ว กับ เรซิน เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยบางจุดโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใยเป็นบริเวณกว้าง



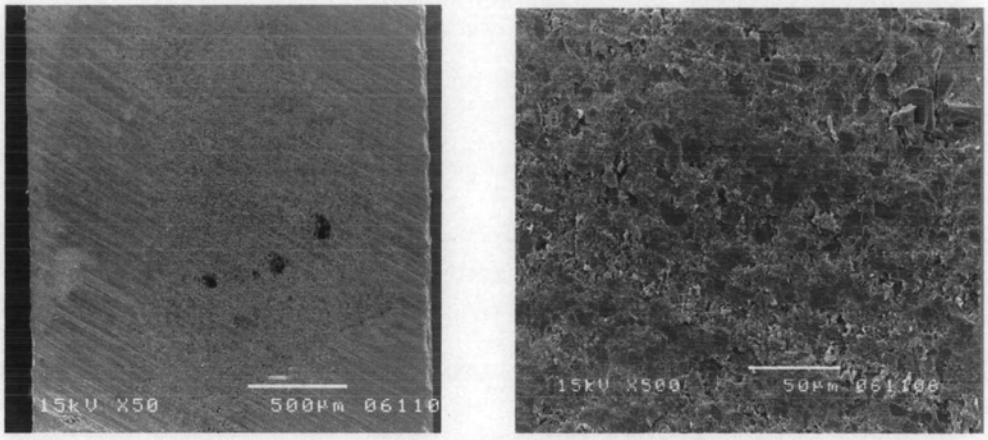
รูปที่ 69 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย 75 เท่า และ 2,000 เท่า

จากรูปที่ 69 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 75 เท่า และ 2,000 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์ค่อนข้างหนาแน่นแต่ยังอยู่บริเวณใกล้กึ่งกลางชิ้นงานเนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วยังมีปริมาณที่น้อย ในกำลังขยาย 75 เท่าจะพบว่ายังมีบางบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้นบ้างเล็กน้อยและเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 2,000 เท่า พบว่าส่วนมากมีการเชื่อมยึดติดกันของเส้นใยแก้วกับ เรซิน เมทริกซ์ และมีการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเส้นใยกับเส้นใยยกเว้นบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้น



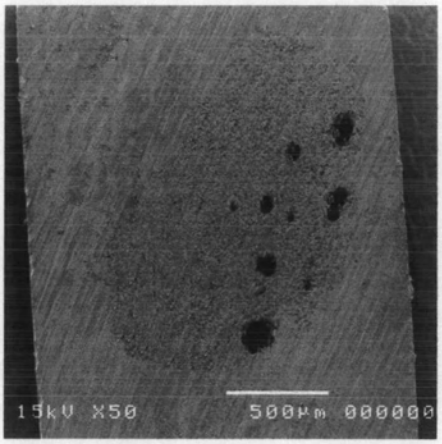
รูปที่ 70 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า

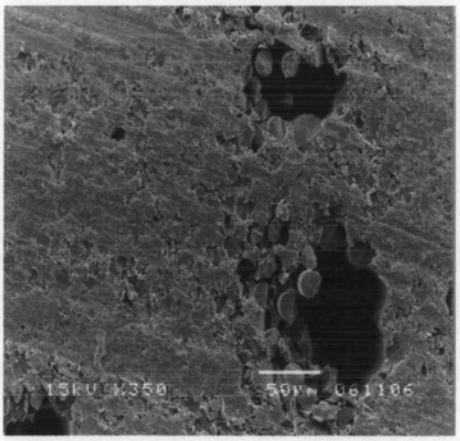
จากรูปที่ 70 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ20 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์ค่อนข้างหนาแน่นแต่ยังอยู่บริเวณใกล้กึ่งกลางชิ้นงานเนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วยังมีปริมาณที่น้อย แต่พบว่าในกำลังขยาย 50 เท่าจะเห็นจุดสีดำฟองอากาศเกิดขึ้นหลายจุดและเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 350 เท่า พบว่าเกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วกับ เรซิน เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใย



รูปที่ 71 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 500 เท่า

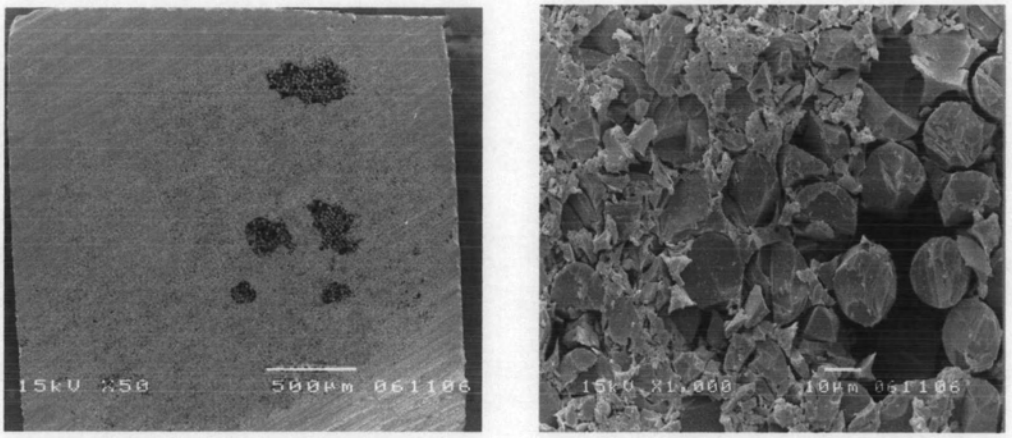
จากรูปที่ 71 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 500 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์ค่อนข้างหนาแน่นและกระจายเกือบทั่วชิ้นงาน เนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่มากขึ้น ในกำลังขยาย 50 เท่า พบว่ายังมีบางบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้นกระจายเล็กน้อยและเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 500 เท่าพบว่าส่วนมากมีการเชื่อมยึดติดกันของเส้นใยแก้วกับ เรซิน เมทริกซ์ และมีการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเส้นใยกับเส้นใยยกเว้นบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้น





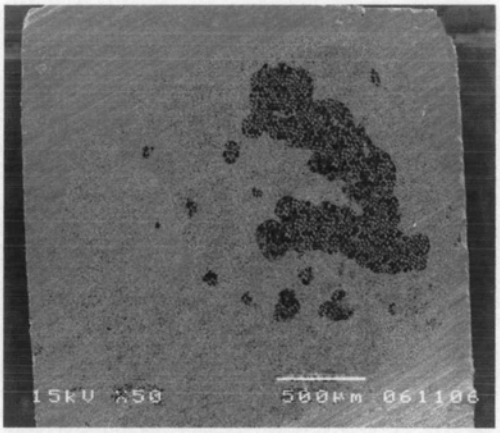
รูปที่ 72 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า

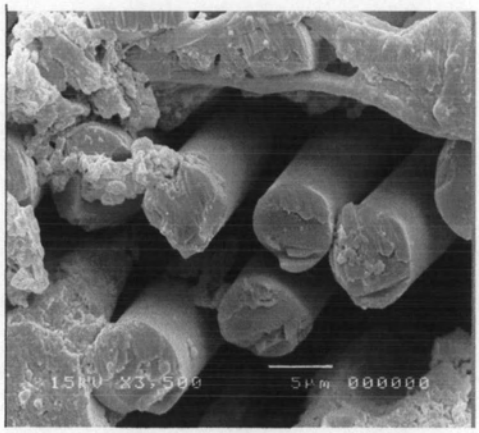
จากรูปที่ 72 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ30 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 350 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์ค่อนข้างหนาแน่นและกระจายเกือบทั่วชิ้นงาน เนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่มากขึ้น และพบว่าในกำลังขยาย 50 เท่าจะเห็นจุดสีดำฟองอากาศเกิดขึ้น เกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วกับเรซิน เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใยเป็นบริเวณกว้าง และเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 350 เท่า พบว่าเกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วกับ เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใย



รูปที่ 73 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 1,000 เท่า

จากรูปที่ 73 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร ก่อนทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 1,000 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์หนาแน่นและกระจายเกือบทั่วชิ้นงาน เนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่มากขึ้น ในกำลังขยาย 50 เท่า พบว่ายังมีบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้นกระจายเล็กน้อยและเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 1,000 เท่าพบว่าส่วนมากมีการเชื่อมยึดติดกันของเส้นใยแก้วกับ เรซิน เมทริกซ์ และมีการเชื่อมยึดติดกันระหว่างเส้นใยกับเส้นใยยกเว้นบริเวณที่เกิดฟองอากาศขึ้น





รูปที่ 74 แสดงภาพหน้าตัดของชิ้นงานเรซิน คอมโพสิตที่เสริมความแข็งแรงด้วยเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบที่กำลังขยาย 50 เท่า และ 3,500 เท่า

จากรูปที่ 74 เป็นภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงาน เรซิน คอมโพสิตที่เสริมเส้นใยแก้วที่มีในประเทศไทยปริมาณ ร้อยละ40 โดยปริมาตร หลังทำการทดสอบ กำลังขยาย 50 เท่า และ 3,500 เท่า พบว่า การเรียงตัวของเส้นใยมีการกระจายตัวใน เรซิน เมทริกซ์ค่อนข้างหนาแน่นและกระจายเกือบทั่วชิ้นงาน เนื่องจากปริมาณของเส้นใยแก้วมีปริมาณที่มากขึ้น และพบว่าในกำลังขยาย 50 เท่าจะเห็นฟองอากาศเกิดขึ้นมากเกือบทั้งชิ้นงาน เกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วกับ เรซิน เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใยเป็นบริเวณกว้าง และเมื่อดูด้วยกำลังขยาย 3,500 เท่า พบว่าเกิดการแตกออกจากกันของการเชื่อมยึดติดของเส้นใยแก้วกับ เมทริกซ์ และระหว่างเส้นใยกับเส้นใยโดยบริเวณฟองอากาศนั้นไม่มีการเชื่อมติดกันของเส้นใยกับเส้นใย