บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ชิ้นงานทรงกระบอก

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ผลทดลองและแบบจำลองทาง FEA ภายใต้ภาระกระทำแบบกึ่งคงที่ พบว่าชิ้นงานมีลักษณะการเสียหายอยู่สามรูปแบบคือ (1) การเสียหายแบบแตกและบานแยกออกเป็นแฉกซึ่งเกิดจากอิทธิพลของเส้นใยในแนวตั้ง ที่สามารถรับภาระในแนวแกนโดยตรง และอิทธิพลเส้นใยในแนวขวางทำหน้าที่ประคองให้เส้นใยในแนวตั้งให้รับภาระแนวแกน (2) การเสียหายแบบยุบตัวตามแนวเฉียงของเส้นใย ซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของเส้นใยในแนวเฉียงเมื่อรับภาระในแนวแกนทำให้เส้นใยเกิดการแตกหักตลอด จนสิ้นสุดการยุบตัว และ (3) การเสียหายแบบแตกและบานออกเป็นพุ่ม ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของเส้นใยในแนวตั้งหรือ มุม 0 องศา ทำให้และอิทธิพลของเส้นใยในแนวเฉียง ทำหน้าที่ประคองเส้นใยใน รับภาระในแนวแกนโดยตรงแนวตั้งและรับภาระในแนวแกน

สำหรับผลทดลองและแบบจำลองทาง FEA ภายใต้แรงกระแทก พบว่าชิ้นงานมีลักษณะการเสียหายอยู่สามรูปแบบคือ การเสียหายแบบแตกและบานแยกออกเป็นแฉก การเสียหายแบบยุบตัวตามแนวเฉียงของเส้นใย และ การเสียหายแบบแตกและบานคล้ายกับการทดลอง

ในด้านความสามารถในการดูดซับพลังงานภายใต้ภาระกระทำแบบกึ่งคงและภายใต้แรงกระแทก พบว่าชิ้นงาน A ที่มีมุมของเส้นใย คือ [(0/90)/(0/90)/(0/90)] สามารถดูดซับพลังงานจำเพาะได้มากกว่าชิ้นงานอื่นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียงเส้นใยของมุม 0 องศา มีทิศทางในการรับแรงในแนวแกนโดยตรง และมุม 90 องศา ทำหน้าที่ประคองให้เส้นใยมุม 0 องศา ไม่ให้แยกออกจากกัน

5.1.2 ชิ้นงานทรงกรวย

จากการศึกษาตัวแปรและการดูดซับพลังงานของท่อทรงเรียวผนังบางโดยใช้วัสดุประกอบเสริมแรงภายใต้แรงกระทำตามแนวแกน กรณีทดสอบชิ้นงานภายแรงกดแบบกึ่งคงที่ พบว่ามีลักษณะการเสียหายอยู่ 3 แบบคือ (1) การเสียหายแบบแตกและบานออก ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของความหนา 1.5 mm (2) การเสียหายแบบแตกเปราะ ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของความหนา 2.0 mm

และ (3) การเสียหายแบบแตกเป็นชิ้นเล็กตลอดแนวแกนของชิ้นงาน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของความหนา 2.5 mm สำหรับความสามารถในการดูดซับพลังงานจำเพาะ พบว่าชิ้นงาน A5 หรือมุมเอียง 5 องศา สามารถดูดซับพลังงานจำเพาะได้มากกว่าชิ้นงานอื่นๆ ในทุกกรณี ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของมุมเอียงของชิ้นงานที่สามารถรับภาระในแนวแกนได้ดีกว่ามุมเอียงอื่นๆ กรณีแรงกระแทก พบว่าลักษณะการเสียหายของชิ้นงานมี 1 แบบ คือ การเสียหายแบบยุบตัวแตกเป็นชิ้นเล็กตลอดแนวแกนของชิ้นงาน ในด้านความสามารถในการดูดซับพลังงานจำเพาะ พบว่าชิ้นงานที่มีมุมเอียง 5 องศา หรือ A5 สามารถในการดูดซับพลังงานจำเพาะได้มากกว่าชิ้นงานอื่นๆในทุกกรณี

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษานี้ทดลองภายใต้ภาระกระทำในแนวแกนเท่านั้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางวิจัยต่อดังนี้

5.2.1 ทดสอบชิ้นงานภายใต้ภาระดัด และภาระบิด

5.2.2 เลือกใช้เส้นใยแก้ว และเรซิ่น ชนิดอื่นๆ

5.2.3 สามารถศึกษาด้วยการเติมโฟมโพลียูลีเทน เป็นต้น

5.2.4 ศึกษาฟังก์ชั่นการเรียงตัวของเส้นใยที่มีการเรียงทับซ้อนและลักษณะมุมพันต่างๆ จากโปรแกรมทางโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์