บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าพบว่า พอลิเมอร์คอมโพสิตที่มีค่าการนำไฟฟ้าเรียงจากมากไปน้อยคือ พอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็ค พอลิเมอร์คอมโพสิตของเส้นใยคาร์บอนและพอลิเมอร์คอมโพสิตของแกรไฟต์ตามลำดับ โดยสารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าที่ทำให้พอสิเมอร์คอมโพสิตมีค่าการนำไฟฟ้าสูงคือ อะเซทิลีนแบล็คและเส้นใยคาร์บอน ดังนั้นจึงนำสารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าทั้ง 2 ชนิด มาศึกษาผลของการทำงานร่วมกันและศึกษาสมบัติการนำไฟฟ้า สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลพบว่า การนำไฟฟ้าของพอสิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สาะเติมแต่งที่นำไฟฟ้าร่วมกันให้ค่าที่สูงกว่ากรณีที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าชนิดเดียว โดยพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูง คือพอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก พอสิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และพอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก โดยมีค่าการนำไฟฟ้าเป็น 3.242, 3.347 และ 3.384 ซีเมนส์/เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนั้นยังพบว่า ความหนาแน่นและการดูดซับน้ำของพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าร่วมกันให้ค่าที่สูงกว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าชนิดเดียว แต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแผ่นนำไฟฟ้าสองขั้ว ในขณะที่ความแข็งแรงโค้งงอของพอสิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าร่วมกันจะมีค่าสูงกว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าชนิดเดียว เมื่อใช้เส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก จากนั้นความแข็งแรงโค้งงอจะลดลงเมื่อปริมาณของเส้นใยคาร์บอนเพิ่มขึ้น สำหรับความแข็งของพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าร่วมกันน้อยกว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตที่ใช้สารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าชนิดเดียว เมื่อใช้เส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก จากนั้นความแข็งจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของเส้นใยคาร์บอนเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาสมบัติดังกล่าวข้างต้น พบว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแผ่นนำไฟฟ้าสองขั้วคือ พอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก พอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก และพอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็ค

ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนในการเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิต 1 กิโลกรัม พบว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก มีต้นทุนต่ำสุดประมาณ 435 บาท ดังนั้นพอลิเมอร์คอมโพสิตชนิดนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแผ่นนำไฟฟ้าสองขั้ว แต่เนื่องจากค่าการนำไฟฟ้ายังต่ำ จึงนำสารเติมแต่งคือ ซิงค์สเตียเรทและไทเทเนียมไดออกไซด์ มาผสมกับพอลิเมอร์คอมโพสิต พบว่าพอลิเมอร์คอมโพสิตของอะเซทิลีนแบล็คร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก กับเส้นใยคาร์บอนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ที่เติมสารเติมแต่งทั้ง 2 ชนิด ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่ากรณีที่ไม่เติมสารเติมแต่งร้อยละ 66.6 โดยพอลิเมอร์คอมโพสิตที่เติมซิงค์สเตียเรท 5 phr และไทเทเนียมไดออกไซด์ 3 phr ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุดคือ 5.006 ซีเมนส์/เซนติเมตร นอกจากนั้นการเติมสารเติมแต่งทั้ง 2 ชนิด ยังส่งผลให้ความหนาแน่นและความแข็งของพอลิเมอร์คอมโพสิตเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การดูดซับน้ำและความแข็งแรงโค้งงอจะลดต่ำลง อย่างไรก็ตามสมบัติดังกล่าวนี้ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแผ่นนำไฟฟ้าสองขั้ว

5.2 ข้อเสนอแนะ

- พอลิเมอร์เมตริกซ์ที่ใช้ควรมีสมบัติความมีขั้วหรือเป็นพอลิเมอร์นำไฟฟ้า และสารเติมแต่งที่นำไฟฟ้าที่ใช้ควรมีความสามารถในการนำไฟฟ้าสูง
- กระบวนการเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิตในทางอุตสาหกรรมนิยมใช้เครื่องผสมภายใน ดังนั้นในงานวิจัยประเภทนี้จึงควรใช้วิธีการเตรียมเช่นเดียวกับในทางอุตสาหกรรม