

## บทที่ 5

### สรุปวิจารณ์และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปและวิจารณ์

การทดสอบความต้านแรงดึงก่อนเร่งอายุใช้งานพบว่า พีวีซีที่ฉายรังสีภายใต้สภาวะบรรยากาศ มีแนวโน้มให้ค่าความต้านแรงดึงลดลง ภายใต้สภาวะสุญญากาศ และสภาวะก๊าซเฉื่อยไนโตรเจนมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลง

การทดสอบความต้านแรงดึงหลังเร่งอายุใช้งานพบว่า พีวีซีทุกส่วนผสมและฉายรังสีภายใต้สภาวะทั้งหมดในการทดลองมีแนวโน้มค่าความต้านแรงดึงเช่นเดียวกับก่อนเร่งอายุใช้งาน

ผลการทดสอบความต้านแรงดึงก่อนเร่งอายุใช้งานพบว่าเมื่อฉายรังสีโดยใช้ปริมาณรังสีดูดกลืน 25 - 200 กิโลเกรย์ ภายใต้สภาวะปกติบรรยากาศ ค่าความต้านแรงดึงของพีวีซีชนิดฉนวนสายไฟฟ้ามีค่าความต้านแรงดึงลดลงอย่างรวดเร็ว อาจเป็นเพราะฟรีเรดิคัลที่เกิดขึ้นรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศเกิดเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชันสายโซ่หลักของพอลิเมอร์สั้นลง เมื่อฉายรังสีภายใต้สุญญากาศ ฟรีเรดิคัลที่เกิดขึ้นไม่สามารถจับตัวกับออกซิเจน แต่อาจจะคืนสู่โครงสร้างเดิมไม่เปลี่ยนแปลงหรืออาจมีการจับหมู่ฟังก์ชันที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้ค่าความต้านแรงดึงไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก การฉายรังสีภายใต้สภาวะก๊าซเฉื่อยโดยใช้ปริมาณรังสีดูดกลืนเท่ากันพบว่าความต้านแรงดึงลดลงบ้างเล็กน้อย ซึ่งผลโดยส่วนใหญ่จะให้ความต้านแรงดึงน้อยกว่าการฉายรังสีภายใต้สภาวะสุญญากาศอาจเป็นผลเนื่องมาจากฟรีเรดิคัลบางส่วนที่เกิดจับตัวกับฟรีเรดิคัลของไนโตรเจนที่ได้รับผลกระทบจากรังสีและหยุดปฏิกิริยาลงเป็นผลให้สายโซ่พอลิเมอร์สั้นลง

ผลการทดสอบความต้านแรงดึงของชิ้นงานหลังการบ่มเร่งอายุใช้งานเทียบกับชิ้นงานที่ไม่ผ่านการบ่มเร่งอายุใช้งานพบว่าค่าความต้านแรงดึงมีค่าต่างกันเล็กน้อยโดยค่าความต้านแรงดึงชิ้นงานก่อนบ่มเร่งอายุใช้งานมีค่าความต้านแรงดึงสูงกว่า ทั้งนี้เป็นผลเนื่อง

มาจากหลังผ่านการเร่งอายุใช้งานสารเติมแต่งบางส่วนในเนื้อวัสดุมีการหลุดออกไป รวมถึงความร้อนที่ใช้ในการเร่งอายุใช้งานอาจทำให้โครงสร้างของเนื้อวัสดุเสื่อมสภาพตามปกติ

ผลการทดลองหาค่าเจล พบว่าเปอร์เซ็นต์เจลสูงขึ้นเมื่อพีวีซีได้รับปริมาณรังสีมากขึ้น เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์เจลที่เกิดขึ้นจากการฉายรังสี 25 ถึง 200 กิโลเกรย์ ของการฉายรังสี พบว่า สภาวะสุญญากาศและสภาวะก๊าซเฉื่อยไนโตรเจน มีแนวโน้มให้ค่าเจลมากกว่า สภาวะบรรยากาศปกติ ซึ่งพอสรุปได้ว่าในสภาวะสุญญากาศและไนโตรเจนเป็นสภาวะที่เหมาะสมกว่าในการทำให้เกิดโครงสร้างร่างแหในวัสดุพีวีซี

ผลเปรียบเทียบ ปริมาณรังสีกับปริมาณสารเติมแต่ง DOP และ EG พบว่าปริมาณสารเติมแต่งทั้งสองให้ผลที่ไม่แน่นอนต่อความต้านแรงดึงบางจุดสูงขึ้นหรือต่ำลงอย่างมาก เมื่อเทียบกับพีวีซีที่ไม่ได้ใส่สารเติมและไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามอัตราส่วนของสารเติมแต่ง สาเหตุอาจจะเป็นเพราะในงานวิจัยนี้ใช้พีวีซีผสมเสร็จเกรดสำหรับผลิตฉนวนสายไฟฟ้าซึ่งมีทางบริษัทผู้ผลิตมีการใส่เติมแต่งต่างๆมาเพื่อวัตถุประสงค์ในการทำฉนวนสายไฟฟ้า สารเติมแต่งเหล่านี้จะถูกผลกระทบจากการฉายรังสีและเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งสารเติมแต่งเหล่านี้ไม่เป็นที่เปิดเผยแก่ผู้วิจัยทำให้ไม่สามารถทราบผลกระทบที่แน่ชัดได้ แต่พบว่าปริมาณสารที่เติมแต่ง DOP และ EG มีแนวโน้มไม่ทำให้ความสามารถในความต้านแรงดึงสูงขึ้นที่ปริมาณรังสี 0 ถึง 200 กิโลเกรย์

ผลทดลองหาค่าการสูญเสียมวลตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพบว่าการสูญเสียมวลของชิ้นงานทุกชิ้นมีค่าไม่เกินค่ากำหนด

สิ่งที่พบผลจากการฉายรังสีอีกอย่างหนึ่งคือการเปลี่ยนแปลงของสี พบว่าพีวีซีเมื่อถูกฉายรังสีจะมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมเป็นพีวีซีสีขาวขุ่น เปลี่ยนเป็นสีชมพูและเข้มขึ้นเมื่อปริมาณรังสีมากขึ้น โดยสีที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนสารเติมแต่งและพีวีซีที่เติมแต่งด้วย DOP จะมีการมีความเข้มของสีชมพูมากกว่าชิ้นงานพีวีซี 100 ส่วน ในพีวีซีที่เติมแต่งด้วย EG จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยกว่า และทุกชิ้นงานที่ผ่านการเร่งอายุใช้งานจะมีสีเข้มขึ้น โดยสีจะเริ่มเปลี่ยนจากสีชมพูอ่อนจนเป็นชมพูเข้ม และเริ่มคล้ำขึ้นจนออกเป็น

สีคล้ำของสีม่วงแดง การเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้นจากการสังเกตพบว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีภายในเนื้อของพีวีซีก่อน

## 5.2 ข้อเสนอนแนะ

การวิจัยที่จัดทำขึ้นเป็นวิจัยที่ใช้วัสดุพีวีซีผสมเสร็จ มีส่วนประกอบของสารเติมแต่งที่ไม่ทราบชนิดและปริมาณและผลกระทบต่อคุณสมบัติต่างๆที่จะเกิดขึ้นเมื่อถูกฉายรังสี ซึ่งทำให้ยากในการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากส่วนผสมของสารที่ผู้วิจัยใส่เข้าไปในพีวีซีที่ทดลอง

ในการเลือกสารเติมแต่งพลาสติกไซเซอรเพื่อช่วยในการทำให้เกิดโครงสร้างร่างแหเมื่อฉายรังสีควรมีการเลือกพลาสติกไซเซอรอื่น เนื่องจาก DOP และ EG ให้ผลน้อยมากและไม่ชัดเจนในการเกิดโครงสร้างแบบร่างแห

ในการทดสอบหาค่าเจลของวัสดุ ควรมีการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของตัวทำละลายทั้งสองก่อนการทดสอบเพื่อให้ได้ผลที่มีค่าความแตกต่างอย่างชัดเจน