

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัยนี้ ที่มุ่งเน้นในการจัดทำเกณฑ์การเลือกใช้ระบบหน้าต่างกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์มในแง่สมรรถนะเชิงความร้อน จากข้อมูลคุณสมบัติทาง optical ที่ได้จากผู้ผลิตกระจก ภายใต้สภาวะภูมิอากาศออกแบบของกรุงเทพมหานคร โครงการได้จัดทำข้อมูลภูมิอากาศออกแบบภายนอกและภายใน สำหรับเป็นข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์สมรรถนะของหน้าต่างกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์ม โดยข้อมูลภูมิอากาศออกแบบภายนอกจะเป็นข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาค่าการถ่ายเทความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านหน้าต่างกระจกที่มีค่าสูงสุดในวันออกแบบซึ่งถูกคัดเลือกมาจากข้อมูลภูมิอากาศของกรุงเทพมหานครจำนวน 12 ปี และสำหรับข้อมูลภูมิอากาศออกแบบภายใน จะเป็นข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาสภาวะที่ทำให้คนรู้สึกสบาย จากนั้นได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าคุณสมบัติของชุดหน้าต่างกระจก และฟิล์มกรองแสงชนิดต่างๆ ที่นิยมใช้งานจากผู้ผลิต เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทาง optical ที่แปรตามความยาวคลื่นด้วยโปรแกรม OPTIC 5.02 และยังทำการหาคุณสมบัติในแง่การถ่ายเทความร้อนผ่านหน้าต่างกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์ม และจากนั้นจึงทำการศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดหน้าต่างกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์มที่มีต่อค่าดัชนีการส่งถ่ายพลังงานความร้อน โดยในการวิจัยนี้ได้ใช้จำนวนตัวอย่างของหน้าต่างกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์มเป็นจำนวนกว่า 1300 ตัวอย่างเพื่อเพิ่มความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ และสามารถครอบคลุมกระจกและฟิล์มชนิดต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายอยู่ และนอกจากนั้นจุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้จะมุ่งหาพารามิเตอร์ที่ได้จากข้อมูลคุณลักษณะทั่วไปของฟิล์มที่บริษัทผู้ผลิตให้ไปกำหนดหาคุณลักษณะที่จำเป็นของกระจกติดฟิล์มในการหาค่าดัชนีการส่งผ่านความร้อน

จากผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทาง optical ของหน้าต่างกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์มชนิดต่างๆ ทำให้ทราบว่าคุณสมบัติทาง optical ของหน้าต่างกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์มจะขึ้นกับความหนาของกระจก ลักษณะของกระจก ชนิดของฟิล์มที่ติดกระจก ชนิดของสารที่เคลือบบนผิวกระจกในกรณีที่เป็นกระจกสะท้อนแสง และจำนวนชั้นของกระจก สำหรับกระจกที่มีมากกว่า 1 ชั้น และนอกจากนั้นการวิเคราะห์ยังพบว่าคุณสมบัติทาง optical ที่แปรตามความยาวคลื่นของหน้าต่างกระจกที่ต่างชนิดกันและหน้าต่างกระจกติดฟิล์มที่ต่างชนิดกันจะไม่เหมือนกัน แต่หากหน้าต่างกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์มที่เป็นชนิดเดียวกัน แต่ความหนาต่างกัน ก็จะมีคุณสมบัติทาง optical คล้ายคลึงกัน

จากผลการวิเคราะห์พบว่าฟิล์มที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสามารถแบ่งกลุ่มตามคุณลักษณะของฟิล์มที่แปรตามความยาวคลื่นได้ 6 กลุ่ม โดย 5 กลุ่มแรกจะเป็นฟิล์มที่มุ่งลดแสงและความร้อน ในขณะที่ฟิล์มกลุ่มที่ 6 เป็นฟิล์มที่ตัดแสงสว่างเป็นหลัก แต่ยอมให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านตัวฟิล์มเข้าสู่อาคารได้มาก พารามิเตอร์ที่จะนำไปใช้เพื่อกำหนดค่าการส่งผ่านรังสีในช่วงแสงอาทิตย์ และค่าการดูดกลืนรังสีของกระจกติดฟิล์ม ที่จะนำไปใช้ต่อเพื่อกำหนดค่าความสบายเชิงความร้อนและค่าการส่งผ่านความร้อนต่อไปนั้น ถูกกำหนดเป็นค่าอัตราส่วนของค่าการส่งผ่านรังสีในช่วงการมองเห็นกับค่าการลดลงของรังสีแสงอาทิตย์ และค่าอัตราส่วนของค่าการดูดกลืนรังสีกับค่าสัมประสิทธิ์บังเงากำลังสอง และความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ดังกล่าวได้ถูกพัฒนาขึ้น

สำหรับหน้าต่างกระจกที่ติดฟิล์ม คุณสมบัติทาง optical ของฟิล์มและของหน้าต่างกระจกที่จะนำฟิล์มไปติดจะมีความสำคัญอย่างมาก ฟิล์มใดที่มีค่าการส่งผ่านรังสีต่ำเมื่อนำไปติดหน้าต่างกระจกก็จะทำให้ค่าการส่งผ่านรังสีของหน้าต่างกระจกติดฟิล์มมีค่าต่ำตามไปด้วย นอกจากนั้นการใช้ฟิล์มติดกระจกทุกแบบจะให้ค่าการส่งผ่านรังสีในย่านการมองเห็นลดน้อยลง ซึ่งการเลือกใช้ฟิล์มติดหน้าต่างกระจก นอกจากจะพิจารณาในแง่การส่งผ่านพลังงานความร้อน อาจต้องพิจารณาผลของการมองเห็นในห้อง เพราะบางครั้งการลดลงของการส่งผ่านรังสีในช่วงการมองเห็นอาจต้องทำให้ต้องเพิ่มไฟส่องสว่าง ซึ่งอาจเป็นการเปลืองพลังงานมากขึ้น

สำหรับการพิจารณาดัชนีการส่งผ่านพลังงานความร้อนของหน้าต่างชุดกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์ม ในรูปของ Relative Heat Gain (RHG) จะสามารถแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนการส่งผ่านพลังงานความร้อนเนื่องจากการนำความร้อนผ่านกระจก และส่วนการส่งผ่านพลังงานความร้อนเนื่องจากรังสีแสงอาทิตย์ การวิเคราะห์พบว่า ค่าการส่งผ่านพลังงานความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์จะมีค่าสูงกว่าค่าการส่งผ่านพลังงานความร้อนจากการนำความร้อนค่อนข้างมากในหน้าต่างกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์มทุกแบบ หน้าต่างกระจกชนิดสะท้อนแสง และหน้าต่างกระจกสองชั้นที่มีกระจกสะท้อนแสงเป็นกระจกแผ่นนอกจะมีค่าการส่งผ่านความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์น้อยสุด และสำหรับหน้าต่างกระจกติดฟิล์มจะพบว่าการลดลงของค่าการส่งผ่านพลังงานความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์ตามคุณสมบัติทาง optical ของฟิล์ม แต่ผลของฟิล์มที่มีต่อการนำความร้อนของกระจกติดฟิล์มจะมีค่อนข้างน้อย

เมื่อนำเอาค่าดัชนีการส่งผ่านพลังงานความร้อนของหน้าต่างชุดกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์ม ในรูปของ Relative Heat Gain (RHG) มาหาความสัมพันธ์กับค่าคุณสมบัติของกระจกที่เป็นค่าการส่งผ่านรังสีในช่วงแสงอาทิตย์และค่าการดูดกลืนรังสี พบว่าความสัมพันธ์เหล่านั้นจัดกระจายมากโดยเฉพาะกระจกติดฟิล์ม กระจกสะท้อนแสง และกระจก low-E มีเฉพาะกระจกใสและกระจกสีเท่านั้นที่ความสัมพันธ์จับกลุ่มแปรเป็นเชิงเส้น ดังนั้นในความพยายามที่จะ

หาสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีของการส่งผ่านพลังงานความร้อนของหน้าต่างชุดกระจก และหน้าต่างกระจกติดฟิล์มกับค่าคุณสมบัติของหน้าต่างชุดกระจกและหน้าต่างกระจกติดฟิล์ม จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ของความสัมพันธ์ให้แม่นยำขึ้น

ข้อเสนอแนะ

- 1 ควรมีการทำการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของค่าดัชนีการส่งผ่านความร้อนกับค่าการส่งผ่านรังสีในช่วงแสงอาทิตย์ และค่าการดูดกลืนรังสี เพื่อหาแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่แม่นยำกว่า เนื่องจากการกระจายกระจายของค่าค่าดัชนีการส่งผ่านความร้อนของกระจกแต่ละชนิดมีค่อนข้างมาก การวิเคราะห์อาจต้องศึกษาเพิ่มเติมและแยกประเภทกระจกย่อยลงในแต่ละชนิดที่มีลักษณะของคุณสมบัติร่วมกัน
- 2 ควรมีการวิเคราะห์ผลกระทบของการที่กระจกสะท้อนแสงมีการลดความร้อนได้มากแต่ก็ลดแสงสว่างที่เข้าสู่อาคารมากตามไปด้วยนั้น จะมีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนของแสงสว่างเป็นเท่าไร และการใช้แสงสว่างธรรมชาติมีผลต่อการใช้พลังงานและการคืนทุนของกระจกแต่ละชนิดอย่างไรบ้าง