บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันการก่อสร้างอาคารในประเทศไทย กระจกเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีความสำคัญและใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากกระจกมีคุณสมบัติโปร่งใสสามารถมองเห็นทัศนียภาพภายนอกได้ กระแสลมหรือน้ำฝนไม่สามารถผ่านเข้าไปภายในกระจกสามารถทำเป็นลูกฟักหน้าต่างและยังใช้เป็นผนังอาคารได้

ความเป็นมาของปัญหา

จากการพัฒนาการอย่างรวดเร็วของระบบเศรษฐกิจและสังคมทั่วโลก ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงต่อวิถีชีวิตมนุษย์ การเพิ่มของจำนวนประชากรเป็นเหตุสำคัญต่อความต้องการเพิ่มผลผลิตและอาคารที่อยู่อาศัย ทรัพยากรธรรมชาติถูกนำมาแปรเป็นพลังงานอย่างมหาศาล จึงมีการตื่นตัวในการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานที่สำคัญและเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันมากที่สุด คือ พลังงานไฟฟ้า ภาครัฐฯ ได้ออกกฎหมายอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งกำหนดให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาถึงความสำคัญของการลดภาระการทำความเย็น ในส่วนของปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคาร โดยการถ่ายเทผ่านผนังภายนอกอาคาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

1. การนำความร้อนผ่านกำแพงทึบ
2. การนำความร้อนผ่านกระจก
3. การส่งผ่านความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ผ่านกระจก

อาคารทันสมัยที่มีลักษณะการใช้งานซับซ้อนและขนาดใหญ่ขึ้น ตลอดจนมีข้อจำกัดทางด้านที่ดิน ทำให้วิธีการป้องกันแสงแดดไม่สามารถทำได้เต็มที่ แสงแดดมีโอกาสที่จะกระทบกับผนังของอาคารและอุณหภูมิภายนอกที่สูงกว่า โดยเฉพาะอาคารที่ใช้ผนังกระจก ทำให้อาคารได้รับความร้อนจากภายนอกเพิ่มมากขึ้น แม้เทคโนโลยีสมัยใหม่ จะสามารถผลิตกระจกที่สามารถป้องกันความร้อนได้ดีขึ้นกว่าเดิมก็ตาม

กระจกในประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด มีรูปแบบแตกต่างกันไป ได้แก่ กระจกใส กระจกสีตัดแสง กระจกฝ้า กระจกใสติดแผ่นฟิลม์ตัดแสง กระจกสะท้อนแสง กระจก Heat strengthend กระจก Laminated safety glass และกระจก Insulat glass กระจกแต่ละชนิดดังกล่าว มีคุณสมบัติการป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์แตกต่างกัน โดยดูที่ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (Shading coefficent หรือ SC) กระจกที่มีค่า SC น้อย จะสามารถป้องกันการส่งผ่านรังสีดวงอาทิตย์เข้าสู่อาคารได้ดีกว่ากระจกที่มีค่า SC มาก

เป็นที่น่าสังเกตว่า สถาปนิก ซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการออกแบบและผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ยังขาดความรู้ความเข้าใจคุณสมบัติของกระจก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกอาคารไม่เหมาะสม และสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากเกินความจำเป็น เพราะรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่งผ่านกระจกเข้าสู่อาคารมาก

ดังนั้นการศึกษาคุณสมบัติของกระจก โดยเฉพาะการทำความเข้าใจเกี่ยวกับค่า SC ของกระจก จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกใช้กระจกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับอาคาร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

แบ่งออกเป็น 3 ข้อ ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกในสภาวะอากาศปกติ ได้รับอิทธิพลจากกระแสลม แสงแดดและการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ตามความเป็นจริง ในกรณีต่างๆกัน ดังนี้

1.1 กระจกที่มีค่า SC ต่างกัน

1.2 กระจกชนิดเดียวกัน แต่ความหนาไม่เท่ากัน

1.3 กระจกติดแผ่นฟิล์มตัดแสงโดยมีค่า SC รวมต่างกัน

1.4 แผ่นฟิล์มตัดแสงชนิดเดียวกันติดบนกระจกที่มีค่า SC ไม่เท่ากัน

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกในสภาวะอากาศปกติ ได้รับอิทธิพลจากกระแสลม แสงแดดและการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ตามความเป็นจริง ในกรณีต่างๆกัน ดังนี้

2.1 กระจกชั้นเดียวกับกระจก 2 ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยกำหนดให้ค่า SC ของกระจกชั้นเดียวและกระจกด้านนอกของกระจก 2 ชั้น มีค่าเท่ากัน

2.2 กระจก 2 ชั้น ไม่เว้นช่องอากาศ กับกระจก 2 ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยกำหนดให้กระจกด้านนอกและด้านในของกระจก 2 ชั้น ทั้ง 2 แบบ เหมือนกัน

3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกในห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิภายในให้คงที่ ในกรณีต่างๆกันดังนี้

3.1 กระจกที่มีค่า SC ต่างกัน

3.2 กระจกชั้นเดียว กับกระจก 2 ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยกำหนดให้ ค่า SC ของกระจกชั้นเดียวและกระจกด้านนอกของกระจก 2 ชั้น มีค่าเท่ากัน

สมมุติฐานการวิจัย

สมมุติฐานการวิจัยแบ่งออกเป็น 8 ข้อ ดังนี้

สมมุติฐานข้อที่ 1 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกที่มีค่า SC ต่างกัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 2 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกชนิดเดียวกัน แต่ความหนาไม่เท่ากัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 3 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกติดแผ่นฟิล์มตัดแสงที่มีค่า SC รวมต่างกัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 4 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกที่มีค่า SC ไม่เท่ากัน แต่ติดแผ่นฟิล์มตัดแสงชนิดเดียวกัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อ 5 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกชั้นเดียวเปรียบเทียบกับกระจก 2ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยกำหนดให้ค่าSCของกระจกชั้นเดียวและของกระจกด้านนอกของกระจก 2 ชั้น มีค่าเท่ากัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 6 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจก 2 ชั้น ไม่เว้นช่องอากาศ เปรียบเทียบกับกระจก 2 ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยกระจกด้านนอกและด้านในของกระจก 2 ชั้น ทั้ง 2 แบบ เหมือนกัน ทดลองในสภาวะอากาศปกติ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 7 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกที่มีค่า SC ต่างกัน ทดลองในห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิภายในให้คงที่ จะแตกต่างกัน

สมมุติฐานข้อที่ 8 พฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนของกระจกชั้นเดียวเปรียบเทียบกับกระจก 2 ชั้น ที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง โดยที่กระจกชั้นเดียวและกระจกด้านของกระจก 2ชั้น มีค่า SC เท่ากัน ทดลองในห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิภายในให้คงที่ จะแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างกระจกที่ใช้ทดลอง กำหนดให้มีความหนา 6 มม.

2. ค่า SC ของตัวอย่างกระจกและกระจกติดแผ่นฟิล์มตัดแสง ที่ใช้ทดลองทั้งหมด ยึดถือตามที่บริษัทผู้ผลิตวัสดุ ได้กำหนดรายละเอียดไว้เป็นสำคัญ

3. การวิจัยศึกษาเฉพาะกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์กันแดดใดๆ ทั้งสิ้น

4. การวิจัยศึกษาเฉพาะทิศที่ได้รับแสงแดดเต็มที่โดยตรง ได้แก่ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และ ทิศตะวันตก

5. การวิจัยจะศึกษาเน้นรายละเอียดเฉพาะพฤติกรรมการส่งผ่านความร้อน ส่วนเรื่องแสงสว่างที่เข้าไปภายในอาคารจะไม่ทำการศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจกต่อการส่งผ่านความร้อนเข้าสู่อาคาร ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรกเป็นการทดลองในบริเวณที่โล่งกลางแจ้ง มีอิทธิพลจากแสงแดด กระแสลม และการแลกเปลี่ยนความร้อนกับปัจจัยแวดล้อม ตามสภาพที่เป็นจริง โดยการสร้างกล่องทดลอง ซึ่งทุกกล่องต้องมีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน ทำการติดตั้งตัวอย่างกระจกที่กล่องทดลอง และนำไปทดลองโดยหันด้านกระจกที่ทดลองไปในทิศที่ได้รับแสงแดดโดยตรง เพื่อวัดค่าอุณหภูมิอากาศภายในกล่อง ข้อมูลจะถูกบันทึก ทุก 30 นาที ตลอด 24 ชม.

ส่วนที่สอง เป็นการทดลองในห้องทดลองที่ปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิภายในให้คงที่ โดยด้านหนึ่งของห้องที่ติดตั้งกระจกที่ทดลองหันสู่สภาพแวดล้อมภายนอกและอยู่ในทิศที่ได้รับแสงแดด เพื่อวัดค่าอุณหภูมิที่ผิวกระจกทั้งภายในและภายนอก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ห้องทดลอง ซึ่งจะมีผลต่อ Mean Radiant Temperature (MRT) และต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้อง ทำการบันทึกข้อมูลทุก 30 นาที ตลอด 24 ชม.

การทดลองตัวอย่างกระจกแบบต่างๆกระทำในวันและเวลาเดียวกัน ตลอดจนใช้เครื่องวัดอุณหภูมิด้วยเครื่องเดียวกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีมาตรฐานเหมือนกัน ข้อมูลที่บันทึกถูกนำมาแปลในรูปของแผนภูมิ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลสรุปต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการวิจัยครั้งนี้จะสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องต่อ สถาปนิก วิศวกร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้กระจกชนิดต่างๆในการออกแบบอาคารต่างๆ โดยมีส่วนรับผิดชอบต่อเศรษฐกิจของชาติ และลดการใช้พลังงาน ที่นับวันจะขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น