

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาของปัญหา

ปัจจุบันการใช้พลังงานภายในประเทศกำลังเป็นไปอย่างฟุ่มเฟือย ส่งผลให้ต้องมีการจัดหาพลังงานแหล่งใหม่เพื่อมาผลิตกระแสไฟฟ้าให้พอเพียงแก่ความต้องการ เช่น การสร้างเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้า การสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน และน้ำมันเตา ซึ่งการสร้างแหล่งกำเนิดพลังงานต่าง ๆ ข้างต้น ล้วนแต่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และสภาวะความสมดุลทางธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ ภาครัฐบาล และภาคเอกชนจึงมีมาตรการต่าง ๆ เพื่อสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานให้กับประชาชน ไม่ว่าจะเป็นการรณรงค์ให้ใช้หลอดไฟแบบตะเกียบ และหลอดคอมที่มีประสิทธิภาพสูง แทนการใช้หลอดไส้ และหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเก่า การสนับสนุนการใช้เครื่องปรับอากาศ และตู้เย็นที่ได้ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 รวมทั้งการออก พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เป็นต้น

ดังเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า กระจกก่อให้เกิดปัญหาเรือนกระจก (Green House Effect) ซึ่งส่งผลทำให้อุณหภูมิภายในอาคารสูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะนำระบบปรับอากาศทำความเย็นขนาดใหญ่มาใช้ เพื่อช่วยในการลดความร้อนที่สะสมอยู่ภายในอาคาร แต่ในปัจจุบัน กระจกเป็นวัสดุที่ก่อสร้างที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกับอาคารสูงประเภท อาคารสำนักงาน ด้วยเหตุผลข้อดีต่าง ๆ เช่น ภาพลักษณ์ของอาคาร ราคาถูกรวดเร็วในการติดตั้ง มีน้ำหนักเบา ทำให้ภาระกรรมของอาคารลดลง มีความคงทนไม่ต้องการการดูแลมากนักจากการล้าง และอีกหลาย ๆ เหตุผลที่สถาปนิกผู้ออกแบบ และเจ้าของอาคารเป็นผู้กำหนด โดยมีได้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมไปถึงการใช้พลังงานภายในอาคาร

ความสำคัญของปัญหา

กระจกที่ได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงมาก บางครั้งอุณหภูมิผิวของกระจกจะสูงถึงประมาณ 45 องศาเซลเซียสซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

1. เกิดการถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) จากผิวกระจกที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงให้กับสภาพแวดล้อม อุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature ,MRT) จะสูงเช่นกัน เมื่อคนอยู่ใกล้เคียงกับกระจกนั้น จะรู้สึกว่าร้อนกว่าปกติเนื่องจากผลของการแผ่รังสีความร้อน จึงต้องมีการปรับอุณหภูมิในบริเวณนั้นให้ต่ำลง เพื่อลดความเสี่ยงของ

คนที่อยู่ใกล้กับกระจกให้รู้สึกเย็น โดยถ้า MRT สูงเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียสจะต้องลดอุณหภูมิอากาศลง 1.4 องศาเซลเซียส เพื่อให้ได้ความรู้สึกร่อนหนาว (Thermal Sensation) เหมือนเดิม

2. เมื่ออุณหภูมิของกระจกเพิ่มสูงขึ้น โอกาสที่จะเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการสะสมความร้อนภายในกระจก (Thermal Breakage) จึงมีมากขึ้น

3. ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านทางหลังคากระจกจะสูงมาก เนื่องจากเปลือกอาคารในส่วนของหลังคาจะได้รับอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์มากที่สุด

กรณีศึกษา อาคารบ้านฉาง Glas Haus ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ ๔ ทำการเก็บข้อมูลในช่วงกลางวันขณะที่สภาพอากาศภายนอกมีเมฆมาก แดดไม่จัด ห้องทำงานที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ผนังของอาคารที่เป็นกระจกสะท้อนแสง (Reflective Glass) จะมีอุณหภูมิผิวภายในของผนังกระจกประมาณ 35.80 ถึง 46.07 องศาเซลเซียส (ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศช่วงเวลาที่แดดออก) ในขณะที่อุณหภูมิอากาศภายในห้องปรับอากาศอยู่ระหว่าง 21.75 ถึง 24.83 องศาเซลเซียส¹

จากปัญหาดังกล่าว หากสามารถลดอุณหภูมิผิวของกระจกได้ จะทำให้ผลของการแผ่รังสีความร้อนจากกระจกลดลงได้ รวมทั้งปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านเปลือกอาคารที่เป็นกระจกลดลงได้เช่นกัน ภาวะการทำงานของเครื่องปรับอากาศก็จะลดลง ส่งผลให้การใช้พลังงานภายในอาคารสามารถลดลงได้มาก นั่นหมายถึงภาพรวมของการใช้พลังงานของประเทศจะน้อยลงด้วยเช่นกัน

วัตถุประสงค์การศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ข้อดังนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวหลังคากระจก
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวของหลังคากระจกที่มีคุณสมบัติต่างกัน
3. เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิผิว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก ในสภาวะที่ไม่มีมีการปรับอากาศภายในห้อง
4. เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิผิว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก ในสภาวะปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง

¹ ธนิต จินดาวงนิค. สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. หนังสือชุดสื่อสาระ. ชุดที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์

สมมติฐานการศึกษา

สมมติฐานในการศึกษาประกอบด้วย 2 สมมติฐานคือ

1. น้ำสามารถลดอุณหภูมิผิวหลังคากระจกได้
2. ในขณะที่ไม่มีการปรับอากาศอุณหภูมิผิวหลังคากระจก จะสูงกว่าในขณะที่มีการปรับอากาศภายในห้อง

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษากาการใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก เป็นการศึกษาเพื่อหาความสามารถของน้ำในการลดอุณหภูมิผิวภายนอกของกระจกในเชิงทดลองและปฏิบัติการ (Experiment) โดยมีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาเฉพาะกาใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิผิวหลังคากระจก ที่มีได้รับปริมาณแสงอาทิตย์มากที่สุด
2. การศึกษาเฉพาะหลังคาที่ปราศจากร่มเงาจากสิ่งแวดล้อมมาปกคลุมเท่านั้น
3. ตัวอย่างกระจกที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กระจกสะท้อนแสง (Reflective Glass) และกระจกสีตัดแสง (Tinted Glass) เท่านั้น
4. ตัวอย่างกระจกที่ใช้ในการศึกษา เป็นกระจกแบบ Single Glazing เท่านั้น
5. การศึกษาเฉพาะน้ำที่ไหลผ่านหลังคากระจกด้วยอัตราคงที่ อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นกระจกเท่านั้น

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษากาใช้น้ำเพื่อลดอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก จะแบ่งการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การศึกษาในเชิงทดลองและปฏิบัติการ
3. การสรุปและการวิเคราะห์ผลการศึกษา

ในส่วนของการศึกษาเชิงทดลองและปฏิบัติการ จะทำการศึกษาจากห้องทดลอง ซึ่งสร้างขึ้นในสถานที่โล่งแจ้ง หันหลังคาทางด้านที่สามารถรับแสงแดดโดยตรง โดยใช้หลังคาเป็นตัวอย่างกระจกที่ศึกษา มีการติดตั้งระบบปรับอากาศภายในห้องทดลอง และติดตั้งระบบน้ำที่ใช้สำหรับลดอุณหภูมิผิวหลังคากระจกภายนอก ซึ่งสามารถหมุนวน นำกลับมาใช้ใหม่ได้

ผิวหลังคากระจกภายนอก ได้รับอิทธิพลจากแสงแดด กระแสลม และการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสภาพแวดล้อม ส่วนผิวของหลังคากระจกด้านในได้รับอิทธิพลจากแสงแดด และการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสภาพแวดล้อมภายในห้องทดลองที่จัดสร้างขึ้น

การทดลองตัวอย่างกระจกต่าง ๆ จะต้องกระทำในวันและเวลาเดียวกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดต่าง ๆ ต้องเป็นเครื่องเดียวกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีมาตรฐานเหมือนกัน โดยจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือวัดต่าง ๆ ว่าสามารถวัดได้เที่ยงตรงเท่ากันทั้งหมดหรือไม่

ในขั้นตอนการสรุปและการวิเคราะห์ผลการศึกษา ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่ได้บันทึกไว้ จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหรือตัวแปรที่ทำการศึกษา กับความสามารถของน้ำในการลดอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลจากการศึกษา ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวกระจก รวมทั้งพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของหลังคาที่เป็นกระจก
2. ผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประกอบในการพิจารณาเลือกใช้ และติดตั้งหลังคากระจก
3. ผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประกอบในการพิจารณา เพื่อออกแบบติดตั้งระบบการใช้น้ำลดอุณหภูมิผิวของหลังคากระจก
4. ผลจากการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบผนังแบบ Curtain Wall ที่ใช้กระจกเป็นวัสดุแผ่นประกอบ (Panel)
5. ผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะลดอุณหภูมิผิวภายนอกของกระจกได้