บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างอาคารสูงมากขึ้นในประเทศไทย อาคารสูงเหล่านี้มีทั้งอาคารประเภทโรงแรม โรงพยาบาล อาคารสำนักงาน และคอนโดมิเนียม อาคารเหล่านี้จำเป็นจะต้องมีระบบดับเพลิงที่ได้มาตรฐานและต้องมีช่องทางให้ผู้อยู่อาศัยใช้หลบหนีออกมาจากอาคารได้อย่างปลอดภัยด้วย จากการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตพบว่า ในขณะเกิดเพลิงไหม้สาเหตุหลักที่คร่าชีวิตมนุษย์ก็คือ ควัน ดังนั้นภายในอาคารสูงจึงจำเป็นจะต้องมีระบบควบคุมควัน (smoke control) ไม่ให้กระจายจากบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ไปยังบริเวณอื่นๆ ภายในอาคาร โดยเฉพาะช่องทางหนีไฟจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลอดควันและทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เนื่องจากการเดินทางออกนอกอาคารสูงต้องใช้เวลามาก ช่องทางหนีไฟที่อาคารสูงทุกแห่งจำเป็นต้องมี คือ ช่องบันไดหนีไฟ

เนื่องจากควันจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความดันสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีความดันต่ำกว่า และในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ความดันจะสูงขึ้น ขณะที่การเปิดประตูหนีไฟจะทำให้ควันเข้าไปภายในช่องบันไดหนีไฟ ดังนั้นระบบควบคุมควันของช่องบันไดหนีไฟในปัจจุบันที่เหมาะสมที่สุดคือระบบควบคุมความดันโดยใช้การอัดอากาศเข้าไปยังช่องบันไดหนีไฟ ด้วยการใช้พัดลมอัดอากาศเพื่อให้ความดันภายในช่องบันไดหนีไฟสูงกว่าบริเวณที่อยู่ติดกันไม่ว่าจะเปิดประตูหนีไฟกี่บานก็ตาม แต่การใช้ระบบนี้จำเป็นจะต้องแน่ใจว่าจะสามารถหาปริมาณอากาศบริสุทธิ์ได้เพียงพอ และภายในช่องบันไดหนีไฟควรจะมีช่องระบายอากาศเพื่อใช้ลดความดันในกรณีที่ความดันภายในช่องบันไดสูงเกินไปซึ่งจะทำให้เกิดความลำบากในการเปิดประตูหนีไฟ

ในการออกแบบระบบควบคุมความดันในช่องบันไดหนีไฟ (stairwell pressurization) จำเป็นต้องพิจารณาถึง ผลต่างความดันในช่องบันไดหนีไฟ อัตราการจ่ายลม วิธีการจ่ายลมและวิธีการควบคุมความดันที่เหมาะสม รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปิดหรือปิดประตูหนีไฟ ในวิทยานิพนธ์นี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆ เหล่านี้เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบระบบด้วยคอมพิวเตอร์โดยให้โปรแกรมเป็นแบบที่มีปฏิภาค (interactive) กับผู้ใช้หน้าจอ และสามารถแสดงผลเป็นกราฟฟิกได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้วิเคราะห์ระบบควบคุมความดันภายในช่องบันไดหนีไฟโดยใช้วิธีการอัดอากาศภายในอาคารสูง

1.2.2 ประดิษฐ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบระบบควบคุมความดันในช่องบันไดหนีไฟ

1.2.3 ใช้โปรแกรมที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับกรณีตัวอย่างต่าง ๆในการคำนวณหาปริมาณอากาศที่ต้องใช้ในการควบคุมความดันในแต่ละชั้น แรงที่ต้องใช้ในการเปิดประตูหนีไฟแต่ละบานและผลต่างความดันที่เปลี่ยนไปในกรณีที่มีการเปิดหรือปิดประตูหนีไฟในชั้นต่าง ๆ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์ระบบควบคุมความดันภายในช่องบันไดหนีไฟด้วยวิธีอัดอากาศภายในอาคารสูง โดยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีปฏิภาคกับผู้ใช้โปรแกรมบนจอภาพ รวมทั้งการแสดงผลเป็นกราฟฟิกด้วย

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาได้ไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบควบคุมความดันภายในช่องบันไดหนีไฟด้วยวิธีอัดอากาศภายในอาคารสูง

1.4.2 สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในช่องบันไดหนีไฟในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้และมีการเปิดประตูหนีไฟในหลายๆ ลักษณะ

1.4.3 ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของระบบควบคุมความดันโดยใช้วิธีอัดอากาศ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นเกณฑ์สำหรับพิจารณาออกแบบที่เหมาะสม

1.5.2 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ

1.5.3 จำลองระบบที่สมมติในรูปแบบต่างๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประดิษฐ์ได้ในข้อ 2 และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการจำลองระบบเหล่านั้น

1.5.4 จัดทำรายงานและสรุปผลที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างต่างๆ