

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาเรื่องเสียงได้ก่อให้เกิดมลภาวะต่อการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ไปพร้อม ๆ กับวิวัฒนาการเครื่องจักรกลที่มนุษย์นำมาใช้ในงานต่าง ๆ ที่ขยายตัวตามความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น รถยนต์ เครื่องบิน รถไฟ เครื่องจักรในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการก่อสร้าง เป็นต้น และยังรวมไปถึงแหล่งกำเนิดเสียงอื่น ๆ ที่เป็นมลภาวะทางเสียง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่พึงสบายต่อผู้อยู่อาศัยในอาคารโดยเฉพาะผู้อยู่อาศัยในเขตเมือง ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการจราจรในเขตเมือง ริมถนนสายหลักที่มีการจราจรหนาแน่น ได้แก่ ถนนพระราม 4 ถนนลาดพร้าว ถนนดินแดง และถนนอินทรพิทักษ์ มีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงเกินมาตรฐานทุกวัน ซึ่งค่าระดับเสียงดังกล่าว ทั้งกลางวันและกลางคืน ทำให้ประชาชนที่อาศัยบริเวณดังกล่าวประมาณร้อยละ 50 ได้รับการรบกวน และอาจเป็นอันตรายต่อการได้ยิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2541, น.102)

การป้องกันปัญหามลภาวะทางเสียงของอาคารหรือที่พักอาศัยจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบและแก้ปัญหาเพื่อช่วยลดมลภาวะทางเสียงดังกล่าวข้างต้น แต่ขั้นตอนในการแก้ไขปัญหามิ่ว่าจะด้วยวิธีการเลือกใช้วัสดุกันเสียง หรือการออกแบบที่ใช้องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เป็นวิธีที่สามารถช่วยลดมลภาวะทางเสียงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งการแก้ปัญหาด้วยวิธีข้างต้นยังมีผลต่อสภาพไม่พึงสบายของมนุษย์ในด้านอื่นตามมา คือ การระบายอากาศ และคุณภาพของอากาศภายในอาคาร โดยเฉพาะอาคารที่ไม่ได้ปรับอากาศด้วยวิธีกล (เครื่องปรับอากาศ) ทำให้การแก้ปัญหาในเรื่องมลภาวะทางเสียงของอาคารหรือที่พักอาศัยสำเร็จได้ในเบื้องต้น แต่กลับกลายเป็นการเพิ่มปัญหาให้กับการระบายอากาศและการสะสมความร้อนภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการออกแบบที่จะต้องปิดกั้นมลภาวะทางเสียงด้วยผนังทึบ ผนังหนา ผนังไม่มีช่องเปิด ให้อากาศหมุนเวียนผ่านเข้าไปในอาคาร จึงทำให้ต้องมีการปรับอากาศด้วยวิธีกล เป็นทางออกในการแก้ปัญหาที่จะช่วยเรื่องคุณภาพอากาศภายในอาคาร ส่งผลต่อการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า ทั้ง ๆ ที่อาจจะใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติช่วยลดภาวะดังกล่าวของอาคารลงได้ ซึ่งอาจจะเพียงพอแล้วสำหรับอาคารหรือพื้นที่บางประเภท เช่น ห้องเครื่องโรงงาน ห้องเครื่องของอาคาร โถงพักคอยสาธารณะที่ไม่จำเป็นต้องปรับอากาศ พื้นที่สัญจรที่ติดกับแหล่งกำเนิดเสียง เป็นต้น ดังนั้นใน

สภาวะการลดการบริโภคพลังงานตามนโยบายของรัฐบาลในปัจจุบัน ควรจะดำเนินการแก้ไข ปัญหาควบคู่กับคุณภาพชีวิตที่ไร้ซึ่งมลภาวะดังกล่าว

การควบคุมเพื่อลดมลภาวะทางเสียงที่ดีที่สุดนั้นคือ การแก้ปัญหาที่แหล่งกำเนิดเสียง แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่สามารถที่จะจัดการกับปัจจัยนี้ได้ทั้งหมด ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการควบคุมมลภาวะทางเสียง คือ การควบคุมตัวที่เส้นทางเดินของเสียงที่ทำหน้าที่ส่งผ่านเสียงเข้ามายังอาคาร ได้แก่ หลังคา เพดาน หน้าต่าง ประตู และผนัง ซึ่งในส่วนของผนังนี้เองที่สามารถช่วยได้ทั้งการป้องกันมลภาวะทางเสียงและการระบายอากาศในอาคารได้พร้อม ๆ กัน จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญในทางสถาปัตยกรรม วัสดุถือเป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้แพร่หลายในการทำผนังสำหรับอาคาร และมีการพัฒนาทางคุณสมบัติอื่น ๆ หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุก่อประเภทคอนกรีต เช่น ฉนวนความร้อน น้ำหนักเบาของวัสดุ การรับแรง การลดต้นทุนโดยวัสดุทดแทนมาผสม และการป้องกันเสียง

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาในเรื่องรูปแบบช่องลมระบายอากาศคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกันเสียง พัฒนาต่อยอดไปพร้อมกับงานวิจัยวัสดุคอนกรีตในด้านต่าง ๆ ของนักวิจัยรายอื่น อีกทั้งยังเป็นองค์ความรู้พื้นฐานสำหรับงานวิจัยด้านการควบคุมมลภาวะทางเสียง และพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมการผลิตคอนกรีตบล็อกสำหรับวัสดุผนังก่อประเภทมีช่องลมระบายอากาศในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาขนาดช่องลมที่ให้อากาศผ่าน ของผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ที่ส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง
2. ศึกษาความหนาของบังใบกันเสียง ของผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ที่ส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง
3. ศึกษาการใช้ช่องว่างภายในบล็อกในช่องลม ของผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ที่ส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง

1.3 ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในเรื่องเสียง
2. ศึกษาชนิด และคุณสมบัติของคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศที่ใช้ในปัจจุบันโดยกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา
3. ศึกษาวิธีการตรวจวัดประสิทธิภาพ และออกแบบการทดสอบการกันเสียงของคอนกรีตบล็อก
4. ออกแบบคอนกรีตบล็อกให้สอดคล้องกับตัวแปรที่จะศึกษา
5. ผลิตคอนกรีตบล็อกด้วยวัสดุคอนกรีตมวลเบาตามตัวแปรที่ศึกษา
6. นำคอนกรีตแต่ละรูปแบบตามที่ได้กำหนดตัวแปร ทดสอบการป้องกันเสียง
7. วิเคราะห์ผล
8. สรุปผลการทดลอง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษามุ่งเน้นไปที่ผนังคอนกรีตบล็อกมวลเบาขนาด กว้าง 20 x ยาว 40 x หนา 20 เซนติเมตร และมีช่องลมสำหรับให้อากาศระบายผ่านขนาดตั้งแต่ 2.5 5.0 และ 7.5 เซนติเมตร
2. การศึกษามุ่งเน้นไปที่รูปแบบของช่องลม กำหนดการใช้วัสดุเป็นคอนกรีตมวลเบาคิวคอน (Q-con) ตามมาตรฐาน มอก.1505 - 2541 และ มอก. 1510 - 2541 นำมาประกอบกันด้วยปูนก่อคอนกรีตมวลเบา และน้ำสะอาด
3. ศึกษาคุณสมบัติในการส่งผ่านของเสียง จากแหล่งกำเนิดความถี่รวมแบบ 1/3 ออกเทปแบนด์ ตั้งแต่ 100 – 10,000 Hz
4. การศึกษามุ่งเน้นไปที่การส่งผ่านเสียง ของคอนกรีตบล็อกระบายอากาศโดยมิได้มุ่งเน้นในด้านการรับแรงของคอนกรีต อัตราการระบายอากาศ และส่วนผสมของวัสดุคอนกรีต

1.5 สมมติฐานการวิจัย

1. การเพิ่ม และลดขนาดช่องลม ที่ให้อากาศผ่านของผนังคอนกรีตบล็อก ชนิดมีช่องลม ระบายอากาศ ส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง ณ ความถี่เสียงต่าง ๆ

ตัวแปรต้น คือ ขนาดของช่องลมที่ให้เสียงเดินทางผ่าน

2. ความหนาของบังใบกันเสียง ของผนังคอนกรีตบล็อก ชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง ณ ความถี่เสียงต่าง ๆ

ตัวแปรต้น คือ ความหนาของบังใบกันเสียงที่ให้เสียงเดินทางผ่าน

3. รูปแบบช่องลมภายในของผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศส่งผลต่อการลดระดับความดังเสียง ณ ความถี่เสียงต่าง ๆ

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบของช่องลมที่มีโพรงอากาศและไม่มีโพรงอากาศที่ให้เสียงเดินทางผ่าน

สมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 สมมติฐานมี ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ดังต่อไปนี้

ตัวแปรตาม คือ ค่าการลดระดับความดังเสียง (NR ; noise reduction)

ตัวแปรควบคุม คือ ส่วนผสมของเนื้อคอนกรีตมวลเบา วัสดุประกอบและก่อคอนกรีตมวลเบา ระดับความดังเสียงจากแหล่งกำเนิด และแหล่งกำเนิดเสียง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดระดับความดังของเสียงอันเกิดจากแหล่งกำเนิดมลภาวะทางเสียงต่ออาคารซึ่งมีการระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ และอาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดมลภาวะทางเสียงเอง

2. ลดต้นทุนในการผลิตวัสดุกันเสียงชนิดมีช่องลมระบายอากาศ

3. เป็นแนวทางในการเลือกใช้ผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศซึ่งเหมาะสมกับอาคารที่ใช้การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ ในแต่ละรูปแบบการใช้งานของห้องหรืออาคาร

4. เป็นต้นแบบคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ ที่สามารถประยุกต์ใช้กับวัสดุคอนกรีตชนิดอื่น หรือวัสดุอื่น ๆ

1.7 นิยามศัพท์

ผนังคอนกรีตบล็อกชนิดมีช่องลมระบายอากาศ หมายถึง ส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมที่มีพิกัดแนวดิ่ง (Y) โดยมีหน้าที่สำหรับแบ่งพื้นที่ใช้สอยของพื้นที่ระหว่างด้านนอกกับด้านใน หรือด้านในกับด้านใน ที่เรียกว่า ผนัง และสามารถส่งผ่านอากาศจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งโดยผ่านช่องลมระบายอากาศภายในผนังคอนกรีตบล็อก

ขนาดช่องลม หมายถึง ความกว้างโดยตลอดที่ให้เสียง และอากาศเดินทางผ่านคอนกรีตบล็อกโดยในงานวิจัยนี้มีขนาดกว้าง 2.5 5.0 และ 7.5 เซนติเมตร

ความหนาบังใบ หมายถึง ความหนาของส่วนยื่นเพื่อบังเสียงทั้งด้านหน้าและด้านหลังของช่องลม ซึ่งมีตำแหน่งบนล่างลักษณะเอียงกันอยู่ภายในช่องลมของคอนกรีตบล็อก

ช่องว่างภายในบล็อก หมายถึง โพรงภายในตัวบล็อกที่ช่วยในการดูดซับพลังงานเสียง โดยทำให้พลังงานเสียงเกิดการหักล้างกันภายในโพรง

ค่าการลดระดับความดังเสียง หมายถึง ผลต่างของระดับความดังเสียงก่อนผ่านวัตถุ กับเสียงกับหลังผ่านวัตถุกันเสียง

พฤติกรรมของเสียง ได้แก่

การส่งผ่านของเสียง หมายถึง การที่คลื่นเสียงตกกระทบวัตถุ แล้วส่งผ่านพลังงานเสียงมายังวัตถุในรูปแบบของการสั่น ทำให้ด้านหลังวัตถุนั้นเกิดเป็นแหล่งกำเนิดเสียงใหม่ ที่มีพลังงานเสียงน้อยกว่าพลังงานเสียงที่ตกกระทบหน้าวัตถุ

การสะท้อนของเสียง หมายถึง การที่คลื่นเสียงตกกระทบวัตถุ แล้วสะท้อนพลังงานกลับมาด้านหน้าวัตถุ ในรูปแบบของการสั่นตัวของอากาศด้านหน้าวัตถุ นั้นโดยมีพลังงานเสียงสะท้อนดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าพลังงานเสียงตกกระทบ เนื่องจากการสูญเสียพลังงานให้แก่เนื้อวัสดุของวัตถุ

การดูดกลืนของเสียง หมายถึง การเปลี่ยนแปลงผลรวมของพลังงานเสียงที่ลดน้อยลงเมื่อผ่านตัวกลางใด ๆ กล่าวคือ เมื่อเสียงกระทบวัตถุใด ๆ เสียงส่วนหนึ่งจะถูกดูดกลืนและส่งผ่านเข้าไปในวัตถุนั้น ทั้งนี้ จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและคุณลักษณะของวัตถุนั้น