

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ ในงานวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อก: การใช้ซีเมนต์แกลบ และซีเมนต์ชานอ้อยทดแทนซีเมนต์ โดยใช้แกลบและชานอ้อยทั้งที่บดและไม่บด เป็นส่วนผสมในการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การรับแรงอัดในส่วนของมอร์ตาร์ จากนั้น จึงพิจารณาเลือกส่วนผสมที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการทดสอบในส่วนของคอนกรีตบล็อกทั้งด้านกำลังรับแรงอัดและการดูดซับเสียง ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการศึกษาดังนี้ คือ

5.1 ข้อสรุปผลจากการศึกษาวิจัย

5.1.1 ผลกระทบทางกายภาพ

จากการศึกษานี้ผลกระทบทางกายภาพที่เด่นชัดที่สุดในการทดสอบทางกายภาพของซีเมนต์ทั้งแกลบ และชานอ้อยเมื่อผ่านการบด เป็นเวลา 6 ชั่วโมง คือ

1. ขนาดอนุภาคของแกลบและชานอ้อยจะเล็กลง อีกทั้งยังมีความละเอียดของอนุภาคเพิ่มมากขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ผ่านการบด
2. รูปร่างของแกลบจะเปลี่ยนจากอสัณฐาน (amorphous) เป็นมีขนาดที่สม่ำเสมอมากขึ้น และรูปร่างของชานอ้อยจะเปลี่ยนจากเส้นใยขนาดใหญ่เป็นขนาดที่เล็กลง
3. ความต้องการน้ำในส่วนผสมของมอร์ตาร์ เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยซีเมนต์ไม่บดจะเพิ่มขึ้นตามร้อยละของการแทนที่ของซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้นเพราะซีเมนต์มีความพรุนสูงจึงดูดน้ำมาก ส่วนความต้องการน้ำของมอร์ตาร์ เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยซีเมนต์บดจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการแทนที่ด้วยซีเมนต์ไม่บด สอดคล้องกับผลการทดลองของชัย จาตุรพิทักษ์กุลและคณะ (2545) ในเรื่องการพัฒนาแกลบ – เปลือกไม้เพื่อใช้ในงานคอนกรีตว่า การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยแกลบ – เปลือกไม้ในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น ทำให้มอร์ตาร์มีความต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้น หากแกลบ – เปลือกไม้ละเอียดขึ้น จะช่วยลดความพรุน เป็นผลทำให้ลดความต้องการน้ำลงได้

5.1.2 ผลกระทบด้านกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์

การทดสอบหากำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าแกลบ และเถ้าขานอ้อยแทนที่ปูนซีเมนต์ในร้อยละการแทนที่ ๆ ต่างกัน ส่งผลให้กำลังรับแรงอัดที่ได้เปลี่ยนไป เมื่อเทียบกับมอร์ตาร์ควบคุม ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการศึกษาดังนี้

1. การเพิ่มร้อยละการแทนที่เถ้าแบบไม่ผ่านการบดทั้งเถ้าแกลบและเถ้าขานอ้อย พบว่า ไม่ช่วยทำให้กำลังในการรับแรงอัดของมอร์ตาร์เพิ่มขึ้น แต่ส่งผลในทางตรงข้ามคือ ทำให้กำลังรับแรงอัดลดต่ำลงเมื่อเทียบกับมอร์ตาร์ควบคุม

2. การเพิ่มร้อยละการแทนที่เถ้าแบบไม่ผ่านการบดทั้งเถ้าแกลบและเถ้าขานอ้อย พบว่าสามารถรับแรงอัดสูงกว่า มอก.ที่ 20 กก./ตร.ซม. เมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน นับตั้งแต่วันที่เริ่มเทลงแบบ

3. การใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ที่ 0.5 ส่งผลทำให้มอร์ตาร์ที่ใช้ในการทดสอบสามารถรับแรงอัดได้สูงกว่าการใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ที่ 0.6 แต่เมื่อมีการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้า กลับทำให้การรับแรงอัดของส่วนผสมที่มีอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ที่ 0.6 สูงกว่าที่ 0.5

4. ความละเอียดของเถ้าที่เพิ่มขึ้น เมื่อผ่านการบดเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ส่งผลให้ความสามารถในการรับกำลังอัดเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับเถ้าไม่บด และมีค่าสูงกว่ามอร์ตาร์ควบคุม สอดคล้องกับผลการทดลองของ บุรฉัตร ฉัตรวีระ และณรงค์ศักดิ์ มากุล (2545) ในเรื่องผลกระทบของเถ้าแกลบขาวบดละเอียดมากที่มีต่อคุณสมบัติทางกลของคอนกรีตว่า กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตซึ่งทำการแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ด้วยเถ้าแกลบขาวบดละเอียดมากที่อายุ 28 วัน มีค่าสูงกว่าคอนกรีตปกติ

5. เมื่อนำเถ้าแกลบไม่บดมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตคอนกรีตบล็อก โดยการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าแกลบร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก พบว่า คอนกรีตบล็อกที่หล่อเสร็จเรียบร้อยแล้วมีกำลังรับน้ำหนักได้ตาม มอก. สำหรับคอนกรีตบล็อก แต่ยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ก่อสร้างกำแพงรับน้ำหนัก (bearing wall)

5.1.3 ผลกระทบด้านการดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อก

การศึกษากการดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อกที่ศึกษาวิจัยนี้ เป็นการนำเถ้าแกลบแทนที่ปูนซีเมนต์เป็นส่วนผสมในการผลิตบล็อก ทำให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียงที่ดีขึ้น ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้จากการศึกษาได้ดังนี้

1. วิธีการที่ใช้ในการทดสอบในการศึกษาวิจัยนี้เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการทางเสียง โดยเฉพาะตามมาตรฐาน ทำให้ผลการทดสอบแสดงเส้นแนวโน้มของกราฟที่ได้ ไม่สอดคล้องกับ นีรันดร์ วิทิตอนันต์ (2535) ในเรื่องสมรรถนะในการลดระดับความดังเสียงของวัสดุพูนว่า เมื่อใช้วัสดุพูนเป็นส่วนผสมในการผลิตวัสดุดูดซับเสียงจะทำให้ความถี่ต่ำและสูง สามารถดูดซับเสียงได้ดี และในช่วงความถี่กลางจะไม่สามารถดูดซับเสียงได้เลย มีแนวโน้มกราฟเป็นลักษณะรูปตัววี (V) และไม่สอดคล้องกับผลการทดลองของ นวรัตน์ มิตรจิต (2544) ในเรื่องความสามารถในการลดระดับความดังของเสียงของคอนกรีตน้ำหนักเบา ซึ่งมีแนวโน้มของกราฟเป็นรูปตัววี (V) เช่นเดียวกัน
2. ในการออกแบบรูปทรงของคอนกรีตบล็อก มีส่วนช่วยให้เกิดการดูดซับเสียงได้ดีในช่วงความถี่ต่ำสอดคล้องกับทฤษฎีเรื่อง Helmholtz Resonator ดังนั้น ปัจจัยทางด้านรูปทรงของคอนกรีตบล็อกจึงเป็นปัจจัยที่น่าจะส่งผลกระทบเป็นอย่างมากสำหรับการศึกษาทางด้านการดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อก
3. จากการที่คอนกรีตบล็อกที่ศึกษาวิจัยนี้ มีรูปทรงที่ถูกออกแบบมาสำหรับช่วงความถี่ต่ำ แต่ในการทดลองจริงช่วงความถี่สูงตั้งแต่ 6,000 Hz ขึ้นไปมีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงสูงขึ้น เป็นเพราะความชื้นที่หลงเหลืออยู่ในตัวคอนกรีตบล็อกจากการที่ตากไม่แห้งสนิทพอ ดังนั้นสามารถสรุปได้จากการศึกษานี้ว่า ความชื้นเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่ควรคำนึงถึงในการวิจัยต่อไป
4. คอนกรีตบล็อกที่ศึกษาวิจัยนี้ สามารถดูดซับเสียงในช่วงความถี่ต่ำได้มีประสิทธิภาพกว่าคอนกรีตบล็อกทั่วไป ดังนั้น คอนกรีตบล็อกนี้จึงเหมาะกับการนำไปใช้งานในสถานที่ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ห้องปั้มน้ำ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดเสียงต่ำอยู่ภายในอาคาร
5. การใช้ใยแก้วเข้ามาช่วยเป็นฉนวนดูดซับเสียง ส่งผลให้การทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะในช่วงความถี่ต่ำจนถึง 4,000 Hz

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1. แม้ว่าการทดลองในครั้งนี้ จะทำการศึกษาในส่วนของการหาสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อกที่มีแก้วกลายเป็นส่วนผสมแล้ว แต่ควรมีการทดลองเพิ่มเติมในส่วนของการหาสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง เมื่อใช้แก้วขุ่นเป็นส่วนผสมในการผลิตคอนกรีตบล็อก เพื่อเป็นการเปรียบเทียบว่า การใช้ซี่แก้วชนิดใดส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียงมากที่สุด
2. ในการทดลองนี้ทำเพียงการหาสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงเท่านั้น ดังนั้น ในการศึกษาต่อไปน่าจะหาค่าการส่งผ่านของเสียงเพิ่มเติม เพื่อให้คอนกรีตบล็อกที่ได้มีข้อมูลมากขึ้นทำให้นำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างมากยิ่งขึ้น

3. การทดสอบการหาสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงนี้ใช้เก้าอี้เก้าอี้ไม่บดเป็นส่วนผสมในการผลิตคอนกรีตบล็อก ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปน่าจะทำการศึกษาในเรื่อง การดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อกเมื่อใช้ซีเมนต์แทนที่ปูนซีเมนต์ เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพในการดูดซับเสียงที่ดีที่สุด

4. การขึ้นรูปคอนกรีตบล็อกที่ใช้เก้าอี้เก้าอี้แทนที่ปูนซีเมนต์นี้ เป็นการทดลองแบบแล้วรอแห้งจึงแกะแบบ ดังนั้น จึงต้องใช้น้ำในปริมาณมาก สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ควรหาวิธีการขึ้นรูปแบบอื่นที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ เพื่อลดปริมาณน้ำในส่วนผสมซึ่งอาจจะทำให้คอนกรีตบล็อกสามารถรับกำลังอัดได้มากขึ้น

5. จากสถานการณ์เศรษฐกิจในปัจจุบัน ในส่วนของสินค้ามีราคาแพงขึ้น ทำให้การคำนึงถึงการใช้งานของคอนกรีตบล็อกที่ศึกษาวิจัยนี้มีความเป็นไปได้มากขึ้น เนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้ใช้เก้าอี้เก้าอี้มาแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 20 ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนค่าต้นทุนของวัตถุดิบลง ซึ่งในอนาคตควรมีการทดลอง โดยเพิ่มปริมาณเก้าอี้เก้าอี้ในการแทนที่ปูนซีเมนต์ ในจุดนี้ทำให้เกษตรกรน่าจะเล็งเห็นโอกาสในการสร้างรายได้เสริมจากการขายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร