

บทที่ 1

บทนำ

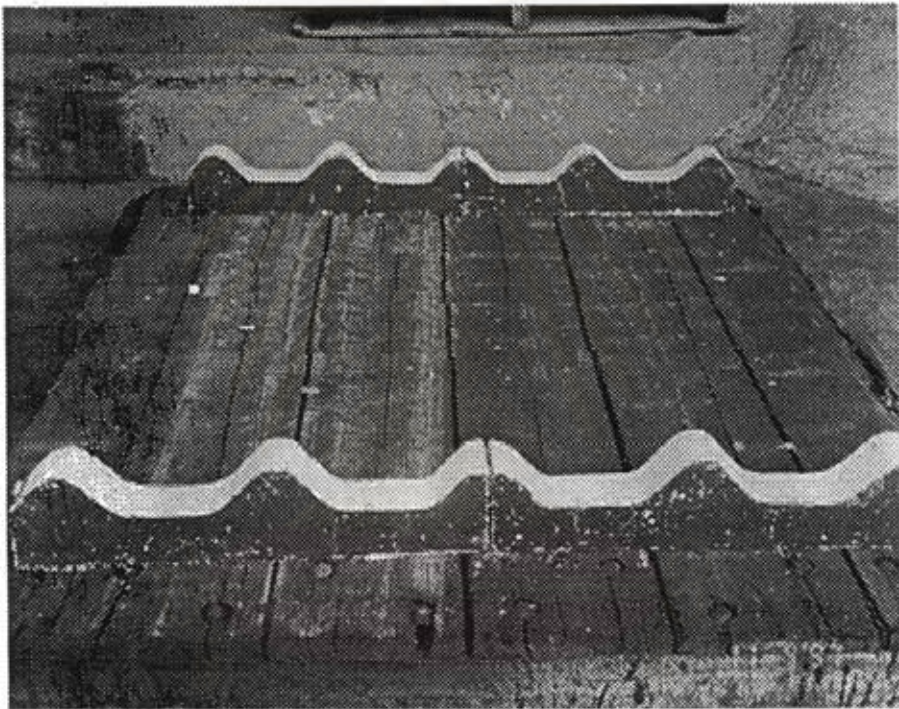


1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเรื่องราวของสิ่งแวดล้อมได้เข้ามามีบทบาทต่อทุกองค์กร ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการ เพราะในแต่ละองค์กรมีกิจกรรมที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น เช่นเดียวกับในอุตสาหกรรมการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน ไยหินหรือแอสเบสตอสนี้เป็นสารที่มีอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ และอาจทำให้เกิดโรคมะเร็งได้(รายละเอียดตามภาคผนวก ก) ซึ่งในระหว่างกระบวนการผลิตได้มีการควบคุมไม่ให้แพร่กระจายและมีการรีไซเคิลแอสเบสตอสในกระบวนการผลิตเกือบทั้งหมด แต่จำเป็นต้องมีของเสียที่มีส่วนผสมของซีเมนต์และเศษแอสเบสตอส(Sludge Waste) ที่เหลือเนื่องจากการล้างเศษที่ไม่มีคุณภาพออกจากเครื่องจักรและการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินเครื่องจักร ซึ่งเศษเหล่านี้จะถูกนำมาทิ้งในบ่อเศษเพื่อรอการขนออกไปฝังกลบนอกโรงงาน

ในระหว่างการขน Sludge Waste ออกไปฝังกลบนั้นมีบางส่วนตกหล่นและได้รับการบำบัดไม่ถูกวิธีอาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้ผลิตกระเบื้องรายหนึ่งสังเกตเห็นผลกระทบนี้จึงมีนโยบายที่จะมีการกำจัดเศษแอสเบสตอสภายในโรงงานทั้งหมดโดยไม่ต้องขนออกไปทิ้งภายนอก และได้มีโครงการที่จะนำ Sludge Waste นี้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในรูปผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้ภายในโรงงาน คือ การนำ Sludge Waste ทดแทนในส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้ทำเป็นหมอนรองกระเบื้อง

หมอนคอนกรีตรองกระเบื้องปกติทำจากส่วนผสมของซีเมนต์ ทราย และหิน ซึ่งมีกำลังอัดประมาณ 250 kg/cm^2 (รายละเอียดตามภาคผนวก ข) แต่เมื่อพิจารณาจากการใช้งานจริง(รูปที่ 1.1 และ 1.2) การรองกระเบื้องจะแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นละ 130 แผ่น น้ำหนักกระเบื้องแผ่นละประมาณ 7.7 กิโลกรัม ดังนั้นหมอนคอนกรีตรองกระเบื้องตัวล่างจึงต้องสามารถที่จะรับแรงกดเนื่องจากน้ำหนักกระเบื้องได้โดยไม่แตกหักหรือมีกำลังอัดมากกว่า 30 kg/cm^2 (รายละเอียดตามภาคผนวก ค) และต้องสามารถทนแรงกระแทกเนื่องจากการขนย้ายอีกด้วย



รูปที่ 1.1 ลักษณะหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง



รูปที่ 1.2 การใช้งานของหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง

จากปริมาณการใช้หมอนคอนกรีตรองกระเบื้องปีละกว่า 2 ล้านก้อน หากมีการนำ Sludge Waste กลับมาใช้ประโยชน์ จะทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง และลดปริมาณของเสียที่ต้องขนไปทิ้งนอกโรงงานได้ เป็นการส่งเสริมภาพพจน์อันดีของการเป็นผู้ผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไทยหินที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้หมอนรองกระเบื้องมีคุณภาพเหมาะต่อการใช้งานและสามารถนำ Sludge Waste กลับมาใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด จึงต้องมีการศึกษาส่วนผสมในการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้องอย่างจริงจัง เพื่อให้ทราบถึงส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิต

จากการศึกษากระบวนการผลิตหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง สามารถคาดหมายปัจจัยด้าน ปริมาณส่วนผสมที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องดังนี้

- ซีเมนต์
- Sludge Waste
- น้ำที่เติมในส่วนผสม
- หินและทราย

ซึ่งคุณภาพของหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ความสามารถในการรับแรงอัด(Compressive Strength) คือ ความแข็งแรงในการรับน้ำหนักที่กดลงมาที่หมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องเมื่อมีการกองกระเบื้องเป็นตั้งจำนวนหลายชั้นในระหว่างการกองเก็บ

ความสามารถในการรับแรงดัด(Bending Strength) เนื่องจากการไม่แนบสนิทกันดีระหว่างรูปลอนกระเบื้องกับหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องจึงเกิดโมเมนต์ดัดขึ้น และหากวางกับพื้นที่ไม่เรียบเกิดแรงกดเป็นจุด ทำให้โมเมนต์ดัดในบางจุดมากขึ้น หมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องจึงแตกหัก

ความสามารถในการรับแรงกระแทก(Impact Strength) แรงกระแทกนี้เกิดขึ้นในระหว่างการขนย้าย ซึ่งอาจเกิดขึ้นที่จุดต่าง ๆ ของหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง และถ้าหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องแตกหักระหว่างการขนย้ายจะทำให้กองกระเบื้องล้มแตกหักเสียหาย

ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อหาส่วนผสมที่ให้ความแข็งแรงของหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง และสามารถนำ Sludge Waste กลับมาใช้ให้ได้มากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้คือ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ ในการนำของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน(Sludge Waste) ไปใช้ในการผลิตหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาส่วนผสมในการผลิตหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง ที่มีส่วนผสมของของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน

2. ศึกษาส่วนผสมที่มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติเชิงกลของหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้อง ที่มีส่วนผสมของของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน(Sludge Waste) เป็นองค์ประกอบ ได้แก่

2.1) ซีเมนต์ เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา ผลิตขึ้นโดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มอก. 15-2514/2517 ประเภทที่ 1

2.2) หวาย เป็นหยาธรรมชาติ เป็นหยาแม่น้ำที่ใช้ในงานคอนกรีตทั่วไป มีขนาดความคละตามมาตรฐาน ASTM C 33

2.3) หินเกล็ด เป็นหินปูนขนาด 3/8 นิ้ว ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป มีขนาดความคละตามมาตรฐาน ASTM C 33

2.4) ของเสียจากการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน(Sludge Waste) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้จากบ่อทิ้งเศษของโรงงานผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหินที่ผลิตด้วยระบบเปียก

3. คุณสมบัติเชิงกลที่ศึกษา จะทำการศึกษาเฉพาะคุณสมบัติเชิงกลที่มีความสำคัญต่อการกำหนดส่วนผสมหมอนคอนกรีตทรงกระเบื้องที่มีของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน(Sludge Waste) เป็นองค์ประกอบ คือ

3.1 กำลังอัด(Compressive Strength)

3.2 กำลังดัด(Bending Strength)

3.3 ความหนาแน่น(Density)

3.4 การดูดซึมน้ำ(Water Absorption)

4. การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ จะทำการวิเคราะห์เฉพาะต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง และค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย

1.4 ขั้นตอนของการวิจัย

การวิจัยเพื่อนำ Sludge Waste ไปใช้ในการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง
2. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง
3. พิจารณาส่วนผสมคอนกรีตที่มี Sludge Waste เป็นองค์ประกอบและวิธีการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลที่ใช้ในการทดลอง
4. ทำการทดลองผลิตชิ้นงานตัวอย่างทดสอบตามอัตราส่วนที่กำหนดในข้อ 3.
5. ทดสอบและเก็บข้อมูลคุณสมบัติเชิงกลของชิ้นงานตัวอย่างทดสอบ
6. วิเคราะห์ผลการทดลองและผลประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อพิจารณาส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติด้านกำลังอัด ปริมาณการนำของเสียมาใช้ในการผลิต การลดต้นทุนวัตถุดิบ และการลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหินที่สูงสุด
7. นำส่วนผสมที่ให้คุณสมบัติเชิงกลและผลประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์ที่เหมาะสม ในข้อ 6. ไปทดลองผลิตเป็นหมอนคอนกรีตรองกระเบื้องขนาดใช้งานจริง
8. สรุปผลการวิจัย
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. ทราบถึงปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของหมอนรองกระเบื้องคอนกรีต
2. ทราบถึงส่วนผสมที่เหมาะสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตหมอนรองกระเบื้อง
3. พัฒนาส่วนผสมในการผลิตหมอนรองกระเบื้องให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
4. ทราบถึงแนวทางการนำของเสียจากการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน(Sludge Waste)กลับ

มาใช้ประโยชน์

5. ช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตหมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง และลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน
6. เป็นข้อมูลอ้างอิงในการปฏิบัติงาน และเป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย