

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต (Asphalt Concrete) สำหรับงานก่อสร้างผิวจราจรจากโรงงานผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต (Asphalts Plants) โดยข้อมูลของโรงงานผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต ของบริษัท ไทยวิวัฒนวิศวกรรมทาง จำกัด ระบุว่า มีอัตราการเกิดของเสียในรูปของเถ้าลอย (Fly Ash) จากกระบวนการผลิตประมาณร้อยละ 1 ของอัตราการผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต โดยเถ้าลอยจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการเผาหินเพื่อไล่ความชื้น โดยหินที่ใช้ในการเผาได้มาจากโรงโม่หินของ หจก. ศิลาวัฒน์ อ.น้ำโสม จ.อุดรธานี เป็นหินประเภทหินปูน (Lime Stone) และกากของเสียในรูปของเถ้าลอยที่เกิดขึ้นนี้จะถูกนำไปฝังกลบในพื้นที่ฝังกลบของโรงงาน ทำให้นอกจากต้องสิ้นเปลืองเนื้อที่และค่าใช้จ่ายเพื่อใช้ฝังกลบโดยเปล่าประโยชน์แล้ว เถ้าลอยที่เกิดขึ้นยังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศเนื่องจากการฟุ้งกระจายในขั้นตอนการขนย้ายอีกด้วย ดังนั้นหากมีการนำเถ้าลอยเหล่านี้กลับมาใช้ได้จะทำให้สามารถลดมลพิษทางอากาศ รวมทั้งเป็นการนำเถ้าลอยที่จะถูกนำไปฝังกลบมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประกอบด้วยออกไซด์หลัก (major oxider) และออกไซด์รอง (minor oxider) ออกไซด์หลักได้แก่ แคลเซียมออกไซด์ (CaO), ซิลิกา (SiO_2), อลูมินา (Al_2O_3), และเฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3) รวมกันได้กว่าร้อยละ 90 ส่วนที่เหลือเป็นออกไซด์รอง (minor oxide) ได้แก่ แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ออกไซด์ของอัลคาไล (Na_2O และ K_2O) ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (TiO_2) และฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์ (P_2O_5) นอกจากนี้ยังมีสิ่งแปลกปลอมและส่วนประกอบอื่นซึ่งจะจัดรวมอยู่ในการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (loss on ignition) และกากที่ไม่ละลายในกรดและด่าง (insoluble residue) ออกไซด์เหล่านี้จะทำปฏิกิริยากันและรวมตัวกันอยู่ในรูปของสารประกอบที่มีรูปร่างต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบการเผาและการเย็นลงของปูนเม็ด ขณะที่เถ้าลอยจากโรงงานผสมแอสฟัลท์คอนกรีตซึ่งมีหินปูนเป็นหลักนั้น มีปริมาณซิลิกอนไดออกไซด์และแคลเซียมออกไซด์ประมาณร้อยละ 5.4 และ 90.7 ตามลำดับ (จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง X-ray Fluorescence Energy Dispersive Spectrometer โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) และเนื่องจากทั้งซิลิกอนไดออกไซด์และแคลเซียมออกไซด์นั้นเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของปูนซีเมนต์ ดังนั้นเถ้าลอยจากการผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะถูกนำมาใช้เป็นวัสดุผสมในปูนซีเมนต์เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีราคาถูกลง

คอนกรีต จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะถูกนำมาใช้เป็นวัสดุผสมในปูนซีเมนต์เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีราคาถูกลง

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาคุณสมบัติในด้านต่างๆ ของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมเถ้าลอยจากโรงงานผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

- 1) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเถ้าลอยจากโรงงานผลิตแอสฟัลท์คอนกรีต
- 2) ศึกษาหาปริมาณเถ้าลอยที่เหมาะสมในการผสมคอนกรีตโดยใช้เถ้าลอยแทนที่ในปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 โดยพิจารณากำลังรับแรงอัดสูงสุดเป็นหลัก
- 3) เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกรณีใช้เถ้าลอยแทนคอนกรีต

1.3 ขอบเขต และ ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษาคูณสมบัติต่างๆในการวิจัยนี้ จะใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีข้อจำกัดของงานวิจัยดังนี้

1) ตัวแปรอิสระ

ปริมาณเถ้าลอยที่จะใช้ผสม โดยใช้เถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ร้อยละ 0 5 15 20 25 50 และ 100 ตามลำดับ

2) ตัวแปรตาม

(1) คุณสมบัติทางกายภาพ

- ความถ่วงจำเพาะ
- ความละเอียด

(2) การทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) โดยกำหนดแรงอัดที่ 240 กก./ตร.ซม. และ 400 กก./ตร.ซม. (รูปลูกบาศก์) ที่ 28 วัน

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. วัสดุที่ใช้ในการทดลองจะใช้วัสดุจาก บ. ไทยวัฒน์วิศวกรรมทาง จำกัด โดยทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2546 มีส่วนประกอบหลักตามที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง X-ray Fluorescence Energy Dispersive Spectrometer Model ED - 2000 คือ CaO ร้อยละ 90.7465 SiO₂ ร้อยละ 5.3746 (ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบแสดงในภาคผนวก ก.)

2. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่ใช้ในการทดลองจะใช้ปูนยี่ห้ออินทรีเพชร (ผลการทดสอบแสดงในภาคผนวก ก.)

3. หินและทรายที่ใช้ในการทดลองจะใช้หิน 3/4 นิ้ว และทรายโดยมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน ASTM C 33-97 (ผลการทดสอบแสดงในภาคผนวก ก.)

4. ในการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตในงานวิจัยนี้จะทำการตรวจวัดกำลังรับแรงอัด (Strength) ของคอนกรีตเท่านั้นเนื่องจากเป็นการทดสอบความแข็งแรงของคอนกรีตขั้นตอนสุดท้ายและเป็นค่าชี้วัดคุณภาพที่สำคัญที่สุดของคอนกรีตตามมาตรฐาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สภาพปัจจุบัน ปัญหาการกำจัดกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นอย่างมากมาย เนื่องจากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหวังหลักที่จะกำจัดกากของเสีย โดยการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปอื่นๆ (Reuse) ดังนั้นประโยชน์ที่จะได้รับ ได้แก่

1. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการนำวัสดุที่จะถูกนำไปฝังกลบมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

2. ลดการใช้พื้นที่ในฝังกลบ เป็นการใช้พื้นที่ดินอย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในทางเศรษฐศาสตร์

3. ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการนำวัสดุมาใช้เป็นวัสดุผสมในปูนซีเมนต์ คือทำให้คอนกรีตมีราคาที่ถูกลง ส่งผลให้งานก่อสร้างต่างๆ จะมีต้นทุนการก่อสร้างที่ถูกลงตามมา