

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยพยายามเร่งรัดพัฒนาประเทศให้มีความเจริญในด้านต่างๆ รวมทั้งการพัฒนาเป็นประเทศอุตสาหกรรม ปัญหาที่ตามมา คือ ปัญหามลภาวะ ซึ่งก่อกองจากโรงงานอุตสาหกรรมหลายชนิดมีปริมาณโลหะหนักสูง และบางประเภทจัดเป็นของเสียอันตราย จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการกำจัดของเสียเหล่านั้นอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

การจัดการของเสียอันตรายส่วนใหญ่ในปัจจุบัน คือการทำให้เป็นของแข็ง (Solidification) การทำให้เสถียร (Stabilization) ก่อส่งไปยังหลุมฝังกลบนิรภัย (Secure landfill) แต่เนื่องด้วยประเทศไทยมีการเติบโตด้านอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่พื้นที่สำหรับการฝังกลบขณะนั้นมีอยู่จำกัด วิธีการจัดการแบบเก่าจึงไม่ใช่วิธีที่เหมาะสมอีกต่อไป แนวคิดการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จะสามารถช่วยลดปริมาณของเสียที่จะนำไปกำจัด และเป็นการควบคุมปัญหามลภาวะในระยะยาว แนวคิดดังกล่าวทำให้เกิดกระบวนการเผาร่วมกับการผลิตปูนซีเมนต์ (Co-incineration Process or Coprocessing) โดยนำกากของเสียจากอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบร่วมหรือเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นการจัดการของเสียควบคู่ไปกับการลดต้นทุนในการผลิต

กากของเสียจากอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่องคือ ตะกรันทองแดง (Copper Slag) สินแร่ทองแดงมักมีองค์ประกอบของอลูมินา เหล็ก ซิลิกา ในปริมาณที่สูง ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในปูนซีเมนต์เช่นกัน จึงมีการประยุกต์ใช้ตะกรันทองแดงร่วมในงานปูนซีเมนต์ เช่น การแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในงานคอนกรีต จากหลักการลดปริมาณของเสีย และการหมุนเวียนเอาของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ องค์ประกอบที่มีอยู่ในตะกรันทองแดงจึงมีศักยภาพที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

แม้ว่ากระบวนการเผาร่วมกับการผลิตปูนซีเมนต์ เป็นการจัดการของเสียที่สมบูรณ์ แต่วิธีการนี้ยังมีประเด็นที่น่ากังวล คือองค์ประกอบที่เป็นโลหะหนักซึ่งไม่สามารถเผาทำลายได้ มีแนวโน้มที่จะไปอยู่ในฝุ่นปูน (Cement Kiln Dust ,CKD) หรือในปูนเม็ด (Cement Clinker) นอกจากนี้โลหะแต่ละชนิดมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันภายใต้อุณหภูมิสูง อาจมีผลต่อปฏิกิริยาเคมีในเตาเผา ผลึกที่เกิดขึ้น รวมไปถึงโครงสร้างระดับจุลภาค (Trezza และ Scian, 2000) อีกทั้งปฏิกิริยาและพฤติกรรมของโลหะในระบบซีเมนต์ช่วงก่อนและหลังปฏิกิริยาไฮเดรชันนั้นมีความ

แตกต่างกัน มีผลต่อทั้งคุณภาพและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น โลหะหนักที่แม้รวมตัวอยู่ในเม็ดปูนซีเมนต์ก่อนปฏิกิริยาไฮเดรชันอย่างเสถียร อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางตรงข้ามได้หลังทำปฏิกิริยา ปัญหาเหล่านี้อาจทำให้คุณสมบัติของปูนซีเมนต์เสื่อมลงไป ดังนั้นการนำของเสียจากอุตสาหกรรมมาเผาร่วมในการผลิตปูนซีเมนต์ จึงจำเป็นต้องศึกษาปริมาณและสถานภาพของโลหะหนักที่เข้าไปอยู่ในปูนซีเมนต์ควบคู่ไปด้วย

การวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยร่วมกับบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ที่ทำการศึกษาลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพของโลหะหนักในปูนเม็ด ที่เกิดจากกระบวนการเผาร่วมกับตะกรันทองแดง โดยทำการศึกษาก่อนเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชัน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังปฏิกิริยาไฮเดรชัน และทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องสถานภาพและความเสถียรของโลหะหนักในปูนซีเมนต์ที่มีการนำกากของเสียจากอุตสาหกรรมมาใช้ร่วมในกระบวนการผลิต เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสม ภายใต้สภาวะที่ทำการศึกษาในการนำตะกรันทองแดงมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนเผาร่วมกับกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์
2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมีของโลหะหนักในปูนเม็ดที่ได้จากการแปรผันปริมาณตะกรันทองแดง โดยศึกษาก่อนเกิดปฏิกิริยาไฮเดรชัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณและคุณภาพของโลหะในปูนเม็ดที่ใช้ตะกรันทองแดงเป็นวัตถุดิบทดแทนเผาร่วมในกระบวนการผลิต โดยมีขอบเขตดังนี้

1. การวิจัยในครั้งนี้อยู่ที่ตะกรันทองแดงที่ใช้เผาร่วมในกระบวนการผลิตนำตะกรันทองแดงมาจากบริษัท ซุมิโตโม (Sumitomo) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งตะกรันทองแดงมีปริมาณแร่เหล็ก และซิลิกาสูง จึงนำตะกรันทองแดงมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนแร่เหล็ก และซิลิกาในวัตถุดิบหลัก โดยทำการแปรผันอัตราส่วนปริมาณตะกรันในวัตถุดิบทั้งหมด (Raw Mix) จำนวน 9 อัตราส่วน คือร้อยละ 0 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 และ 3.2 โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ ± 0.1
2. ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่มีการนำตะกรันทองแดงเผาร่วมในกระบวนการผลิตจริงของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี

3. การเก็บตัวอย่างปูนเม็ดเป็นแบบกะ(Batch) จำนวน 22 ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างปูนเม็ด คือเดือนกันยายน 2548 จำนวน 20 ตัวอย่าง เดือนพฤศจิกายน 2548 จำนวน 1 ตัวอย่าง และ เดือนมีนาคม 2549 จำนวน 1 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างของปูนเม็ดจะเก็บจากส่วนที่ยังไม่มีการผสมยิปซัม

4. ในการเผาพร้อมมีการควบคุมประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ให้มีลักษณะเหมือนกันในทุกอัตรารส่วน

5. การเลือกตัวอย่างปูนเม็ดจำนวน 9 ตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของแต่ละอัตรารส่วน เลือกจากผลการศึกษาชนิดและปริมาณโลหะหนักทั้งหมดจากตัวอย่างปูนเม็ดจำนวน 22 ตัวอย่าง มีหลักเกณฑ์ในการเลือกตัวอย่าง คือ พิจารณาตัวอย่างที่มีโลหะหนักในปริมาณสูงเกินเกณฑ์การผลิตของบริษัท และ/หรือเป็นโลหะหนักที่มีปริมาณสูงสุดในแต่ละอัตรารส่วน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมีของตะกั่วทองแดงที่ใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนเผาพร้อมในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ และสามารถประมาณอัตรารส่วนที่เหมาะสมของตะกั่วทองแดงที่นำมาใช้

2. ทราบถึงพฤติกรรมและผลกระทบของโลหะหนักต่อคุณภาพปูนเม็ดที่ได้จากการใช้ตะกั่วทองแดงมาใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน

3. สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นหลังปฏิกิริยาไฮเดรชันได้