

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาของประเทศที่กำลังพัฒนาปัญหาหนึ่งคือปัญหาบ้านพักอาศัยของประชากรที่มีรายได้น้อย ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่ประสบปัญหาดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงภาวะวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจดังเช่นปัจจุบัน หนทางหนึ่งซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวคือการใช้วัสดุก่อสร้างซึ่งเป็นวัสดุท้องถิ่น ในปีพ.ศ. 2525 คณะกรรมการสร้างงานในชนบทได้พยายามแนะนำให้มีการผลิตอิฐดินซีเมนต์ ซึ่งเป็นอิฐที่ผลิตโดยการอัดส่วนผสมของดินมวลรวม (ลูกรัง) และปูนซีเมนต์ด้วยเครื่องอัดแบบง่ายๆ และใช้ในการก่อสร้างอาคารต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นการสร้างงานในชนบทและลดปัญหาการใช้ไม้ในการก่อสร้าง ถึงแม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของรัฐบาลในขณะนั้นจะไม่ใช่การแก้ปัญหาบ้านพักอาศัยของประชากรที่มีรายได้น้อยโดยตรง แต่หากมีการรณรงค์การใช้อิฐดินซีเมนต์ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยจะช่วยลดปัญหาบ้านพักอาศัยของประชากรที่มีรายได้น้อยในประเทศได้ ในปีพ.ศ. 2532 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asian Institute of Technology) ได้ก่อตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาซึ่งเรียกว่า Habitech ทำการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการก่อสร้างบ้านด้วยอิฐดินซีเมนต์ให้แก่ชุมชนต่างๆ โดยพัฒนาเครื่องมือสำหรับผลิตอิฐดินซีเมนต์ในรูปแบบต่างๆ รวมถึงเทคนิคในการก่อสร้าง พบว่าการก่อสร้างสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และใช้ต้นทุนต่ำ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ถึงร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับการก่อสร้างทั่วไป (Bernard, 2544)

ถ้ำลอยเป็นวัสดุเหลือจากการเผาไหม้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นวัสดุที่ทำให้เกิดมลภาวะ ถึงแม้ว่าถ้ำลอยจะเป็นสารประกอบซิลิกาหรือสารซิลิเซียสหรืออะลูมินา-ซิลิเซียส ซึ่งไม่มีคุณสมบัติของวัสดุเชื่อมประสานอยู่ในตัวหรือมีน้อยมาก แต่หากถ้ำลอยมีความละเอียดสูงและมีความชื้นเพียงพอจะสามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีกับด่างทำให้ได้สารใหม่ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นวัสดุประสาน ดังนั้นในต่างประเทศได้มีการนำถ้ำลอยมาใช้ประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมหลายรูปแบบ โดยเฉพาะใช้ผสมคอนกรีตทดแทนปูนซีเมนต์บางส่วนเพื่อเป็นการลดมลภาวะ ในประเทศไทยได้มีการตื่นตัวในการนำถ้ำลอยมาใช้จริงตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เกิดถ้ำถ่านหินถึงปีละ 3 ล้านตัน ซึ่งจากการศึกษาคุณสมบัติของถ้ำลอยแม่เมาะเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของถ้ำลอยจากต่างประเทศ พบว่าถ้ำลอยมีองค์ประกอบทางเคมีของซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO_2) อะลูมินาออกไซด์ (Al_2O_3) และเฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3) เป็น

ส่วนใหญ่และสามารถทำปฏิกิริยากับด่างที่ได้จากขบวนการไฮเดรชันระหว่างปูนซีเมนต์กับน้ำได้เป็นอย่างดี (สมิทร และชัย, 2538) ดังนั้นจึงได้มีผู้พยายามนำเถ้าลอยแม่เมาะมาทดแทนปูนซีเมนต์บางส่วนในการผสมคอนกรีต

ปัจจุบันเถ้าลอยแม่เมาะได้มีการควบคุมปริมาณเหล็กออกไซด์ ซิลิกาออกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ ซัลเฟอร์ออกไซด์ และองค์ประกอบอื่นบางอย่างให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดดังแสดงในตารางที่ 1.1 ทำให้ได้เถ้าลอยที่มีคุณภาพค่อนข้างสม่ำเสมอ ดังนั้นในขณะนี้เถ้าลอยแม่เมาะจึงสามารถนำไปใช้ร่วมกับปูนซีเมนต์เพื่อใช้เป็นวัสดุเชื่อมประสานได้อย่างกว้างขวาง

โครงการนี้ได้เล็งเห็นถึงปัญหาบ้านพักอาศัยของประชากรที่มีรายได้น้อย ปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปัญหาการว่างงานของประชากรและปัญหามลภาวะอันเนื่องมาจากปริมาณเถ้าลอยแม่เมาะ จึงได้ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการที่จะนำเถ้าลอยแม่เมาะมาทดแทนปูนซีเมนต์บางส่วนในการผลิตอิฐดินซีเมนต์ ซึ่งอาจจะช่วยส่งผลให้มีการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว

ตารางที่ 1.1 องค์ประกอบทางเคมีของเถ้าลอยจากอำเภอแม่เมาะ

ที่มา : สมชัย กกกำแหง และคณะ (2540)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณร้อยละเฉลี่ย , % โดยน้ำหนัก							
	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540
SiO ₂	37.8	42.8	40.3	43.1	52.8	39.6	39.6	39.9
Al ₂ O ₃	20.5	23.3	24.0	20.2	18.0	22.3	23.0	26.9
Fe ₂ O ₃	14.2	14.0	15.0	13.2	8.5	12.5	12.6	11.8
CaO	17.4	10.5	11.2	13.0	13.3	14.0	12.7	9.0
SO ₃	3.9	3.9	3.1	2.6	2.8	2.7	2.4	0.9
MgO	3.3	2.4	2.8	2.7	1.4	2.5	2.4	1.2
Na ₂ O	0.9	0.8	1.0	1.3	0.9	0.7	1.1	0.6
K ₂ O	2.1	2.3	2.6	2.4	2.0	2.3	2.9	3.1
การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผาไหม้	0.8	0.7	0.5	0.6	0.3	0.9	0.8	0.8

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์การศึกษาของโครงการวิจัยนี้คือ

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการรับแรงอัดของอิฐดินซีเมนต์ที่มีการเปลี่ยนปริมาณปูนซีเมนต์และปริมาณเถ้าลอยแม่เมาะที่ใช้แทนที่ปูนซีเมนต์

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการรับแรงอัดของอิฐดินซีเมนต์ผสมเถ้าลอยแม่เมาะในสภาพแห้ง (Unsoaked) และสภาพชุ่มน้ำ (Soaked)

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงความคงทนต่อการสึกกร่อนโดยวิธี Wet and Dry Process ของอิฐดินซีเมนต์ผสมเถ้าลอยแม่เมาะ

1.2.4 เพื่อศึกษาหาปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์และเถ้าลอยแม่เมาะที่เหมาะสมในการทำอิฐดินซีเมนต์ โดยพิจารณาที่กำลังรับแรงอัดและความคงทนต่อการสึกกร่อนโดยวิธี Wet and Dry Process เป็นสำคัญ และพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านราคาด้วย

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและเชิงประยุกต์

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาในโครงการวิจัยนี้คือ

1.3.1 วิธีในการทำอิฐดินซีเมนต์ผสมเถ้าลอยที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ชุมชนท้องถิ่นสามารถนำไปเป็นแนวทางในการผลิตอิฐดินซีเมนต์ขึ้นได้เองและยังเป็นการสร้างงานให้แก่ชุมชน

1.3.2 เป็นการช่วยลดปัญหาในการกำจัดทิ้งเถ้าลอยแก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

เถ้าลอยแม่เมาะมีคุณสมบัติทางด้านกายภาพและองค์ประกอบทางด้านเคมีสม่ำเสมอตลอดการทดลอง

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาในโครงการวิจัยนี้คือ

1.5.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ดราซัง ของ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย

1.5.2 แก้วลอมที่ใช้ในการวิจัยเป็นแก้วลอมจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

1.5.3 อิฐดินซีเมนต์ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นอิฐดินมีขนาด $9 \times 14 \times 29$ เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดตามมาตรฐาน มอก.59-2516 (ดูรูปที่ 1.1) อัดตัวอย่างอิฐเป็นก้อนโดยใช้เครื่องอัดซินวาแรม (ดูรูปที่ 3.1)

1.5.4 การทดสอบกำลังรับแรงอัดและความทนต่อการสึกกร่อนเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C67 และ ASTM D559

1.5.5 ศึกษาการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความทนต่อการสึกกร่อนของอิฐดินซีเมนต์ที่มีปริมาณปูนซีเมนต์ร้อยละ 9, 12, 15, 18 และ 21 โดยน้ำหนัก และมีปริมาณการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยแก้วลอมร้อยละ 0, 15, 25 และ 35 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 1.1 อิฐดินซีเมนต์ตัวอย่าง