

บทที่ 2

2.1 คุณสมบัติของวัสดุผสมเพิ่ม

วัสดุผสมเพื่อเพิ่มเสถียรภาพกากแร่สังกะสีในงานวิจัยนี้ได้แก่ ปูนขาวและปูนซีเมนต์ และวัสดุวัสดุผสมระหว่างวัสดุเชื่อมประสานทั้ง 3 นี้

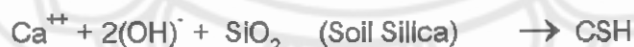
2.1.1 ปูนขาว

ปูนขาวเป็นวัสดุที่ได้จากการเผาหินปูน จนกระทั่ง CO_2 แยกตัวออกมา ปูนขาวที่พบทั่วไปแบ่งออกเป็น 5 ประเภท

- High calcium quick lime CaO
- Dolomitic quick lime $\text{CaO} + \text{MgO}$
- Hydrated high calcium lime $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Normal hydrated Dolomitic lime $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgO}$
- Pressure hydrated Dolomitic lime $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2$

ประเภทของปูนขาวต่าง ๆ ขึ้นกับส่วนประกอบของหินปูนและขั้นตอนการเผา กล่าวคือ หินปูนที่ประกอบด้วย CuCO_3 ภายหลังจากการเผาแล้วจะได้เป็น High calcium line แต่ถ้าหินปูนบางแหล่ง มี MgCO_3 ผสมอยู่ด้วย ปูนที่ได้จะเป็นพวก Dolomitic lime ถ้าถูกเผาอย่างสมบูรณ์ผลที่ได้จะเป็นพวก quick lime จะอยู่ในรูปออกไซด์ แต่เมื่อถูกความชื้น จะกลายเป็นไฮดรอกไซด์ เรียกว่า Hydrated lime

การเกิดการเชื่อมติดระหว่างเม็ดดินเป็นปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยทิ้งไปแล้วสารประกอบของอูมิโน และซิลิกาที่มีอยู่ในดิน จะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์เกิดเป็นสารใหม่ ได้แก่ Calcium Silicate Hydrated (CSH) และ Calcium Aluminate (CAH) ดังสมการ



สารที่เกิดใหม่นี้มีลักษณะเป็น Gel คล้าย ๆ พองของการเกิดปฏิกิริยา Hydration ของซีเมนต์กับน้ำ ปฏิกิริยาดังกล่าวเรียกว่า Pozzolanic

2.1.2 ปูนซีเมนต์

เป็นวัสดุทางวิศวกรรมที่สำคัญอีกประเภทหนึ่ง จากสมบัติของปูนซีเมนต์ที่สามารถยึดประสานวัสดุต่าง ๆ ได้ดี จึงนำมาใช้เป็นวัสดุผสมเพิ่มเสถียรภาพ

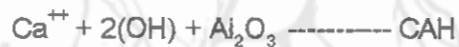
ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานวิจัยเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา ผลิตภัณฑ์โดยมีคุณสมบัติตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ บอ. 15-2514/2517 ประเภทหนึ่งเป็นปูน

ซีเมนต์ตราช้าง ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ซึ่งค่าความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 3.15 และค่าโมดูลัส ความละเอียด 3456 ตร. ซม. ต่อกกรัม

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง จะประกอบด้วยสารประกอบที่สำคัญ 4 อย่างดังนี้ คือ



จากการศึกษาในอดีตพบว่า เมื่อใช้ปูนซีเมนต์ผสมกับวัสดุใดที่ต้องการเพิ่มเสถียรภาพสามารถแสดงปฏิกิริยาได้ดังนี้



สารประกอบ CSH และ CAH ถือได้ว่าเป็นสารประกอบที่มีสมบัติประสาน และก่อให้เกิดการแข็งตัวขึ้น คล้ายกับผลที่ได้จากปฏิกิริยา Pozzolanic ของปูนขาวกับ Silica และ Alumina แสดงองค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งดังนี้

ปูนซีเมนต์	องค์ประกอบทางเคมี (%)						Loss of Ignition
	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	
TYPE I	63.82	20.2	5.42	2.55	2.92	1.52	2.72