

บทที่ 4

การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

4.1 วัสดุซ่อมคัดเลือกจากท้องตลาด4.1.1 วัสดุสำหรับฉีด

อีป็อกซี จากการทดสอบสรุปผลการทดสอบดังตารางที่ 4.1 ก. จะเห็นว่ากำลังอัดที่อายุ 28 วัน ได้กำลังอัดเฉลี่ย 751 กก./ซม.² ซึ่งมีค่าสูงมากเมื่อเทียบกับคอนกรีตธรรมดา ซึ่งใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปซึ่งใช้ประมาณ 240 กก./ซม.² โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำลังดึงของอีป็อกซี ที่สูงถึง 280 กก./ซม.² ซึ่งสูงมากเมื่อเทียบกับคอนกรีต ซึ่งเป็นวัสดุที่มีกำลังดึงต่ำเมื่อเทียบกับกำลังอัดของคอนกรีตเองและโมดูลัสยืดหยุ่นของอีป็อกซีมีค่า 18860 กก./ซม.² สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิของอีป็อกซีสูงกว่าคอนกรีตธรรมดาถึง 8.5 เท่า และการหดตัวของอีป็อกซีมีค่า 0.046 % ซึ่งน้อยมาก

เมื่อใช้อีป็อกซีประสานคอนกรีตรูปทรงกระบอกเพื่อทดสอบกำลังยึดเหนี่ยวโดยที่ความกว้างของรอยต่อเป็น 1, 2, 3 และ 4 มม. ได้กำลังยึดเหนี่ยวแบบเฉือนอัด (Compression Shear Strength) 420, 412, 436 และ 437 กก./ซม.² ตามลำดับ เมื่อซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าเฉลี่ยประมาณ 426 กก./ซม.² หรือร้อยละ 106 ของคอนกรีตควบคุม กำลังยึดเหนี่ยวตัด 66.9, 52.7, 49.8 และ 52.1 กก./ซม.² ตามลำดับ เมื่อเทียบกับโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุมแล้ว กำลังยึดเหนี่ยวตัดคิดเป็นร้อยละ 134, 105, 99 และ 104 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 จะเห็นว่ากำลังยึดเหนี่ยวตัดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 55.4 กก./ซม.² ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 111 ของโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุม

4.1.2 วัสดุสำหรับการปะฉาบ

1) อีป็อกซีเมอร์ตา

รายละเอียดการทดสอบสรุปในตารางที่ 4.1 ข. และรูปที่ 4.2 จะเห็นว่ากำลังอัด และกำลังดึงของอีป็อกซีเมอร์ตาจะลดลงเมื่อปริมาณทรายในส่วนผสมมากขึ้น ถึงอย่างไรก็ตามกำลังดึงของอีป็อกซีเมอร์ตาก็ยังคงสูงกว่าของคอนกรีตมากอยู่ ผลจากการผสมทรายในส่วนผสมจะมีผลให้สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิลดลงด้วย แต่ยังคงมีค่าสูงกว่าคอนกรีตควบคุมอยู่มากคือ 6.8, 5.8 และ 4.8 เท่าของคอนกรีตควบคุม สำหรับอีป็อกซีเมอร์ตาที่มีอัตราส่วนอีป็อกซีต่อทราย 1:2, 1:3 และ 1:4 ตามลำดับ

กำลังยึดเหนี่ยวกับคอนกรีต สำหรับการยึดเหนี่ยวแบบเงื่อนไขอัด ส่วนมากจะมีกำลังสูงกว่ากำลังของคอนกรีตควบคุม จะมีแต่ที่อัตราส่วนอีป็อกซีต่อทราย 1:4 ที่ต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมเล็กน้อยคือมีกำลังเงื่อนไขอัด 393 กก./ซม.² หรือร้อยละ 98 ของคอนกรีตควบคุม ส่วนกำลังยึดเหนี่ยวแบบตัดยังคงให้กำลังที่สูงกว่า โมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุมทุกอัตราส่วนอีป็อกซีต่อทราย เพราะว่ากำลังดึงของอีป็อกซียังคงสูงกว่ากำลังดึงของคอนกรีตควบคุมอยู่มากนั่นเอง

2) เมอร์ตาที่ไม่หัดตัว

เมอร์ตาที่ไม่หัดตัวที่นำมาในงานวิจัยนี้มี 2 ชนิด คือ ประเภทลดน้ำเพิ่มการไหลลื่น และ ประเภทขยายตัว ซึ่งผลการทดสอบทั้งสองสรุปในตารางที่ 4.2

กำลังอัดของเมอร์ตาที่ไม่หัดตัวทั้งสองชนิดมีกำลังอัดที่อายุ 28 วัน ใกล้เคียงกับของอีป็อกซี แต่มีกำลังดึงต่ำกว่าอีป็อกซีมากคือมีค่า 42.5 กก./ซม.² สำหรับประเภทลดน้ำเพิ่มการไหลลื่น และ 52.2 กก./ซม.² สำหรับประเภทขยายตัว ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นมีค่าใกล้เคียงกับคอนกรีตที่มีกำลังประมาณ 370 กก./ซม.² สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิมีค่าต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมแต่จะมีค่าแตกต่างจากคอนกรีตน้อยกว่าจำนวนอีป็อกซี การหัดตัวจากการเสียน้ำของทั้งสองชนิดนี้ให้ค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 0.12 %

ผลการทดสอบกำลังยึดเหนี่ยวแบบตัดทั้ง ประเภทลดน้ำเพิ่มการไหลลื่น และประเภทขยายตัว ให้ค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 30.5 กก./ซม.² หรือประมาณร้อยละ 60 ของค่าโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุม ส่วนกำลังยึดเหนี่ยวแบบเงื่อนไขอัด ของประเภทลดน้ำ

เพิ่มการไหลสั้น ให้กำลังอัดได้ถึง 358 กก./ชม.² หรือประมาณร้อยละ 90 ของคอนกรีตควบคุม ส่วนของประเภทขยายตัว ให้กำลังอัดได้เพียง 245 กก./ชม.² หรือประมาณร้อยละ 61 ของคอนกรีตควบคุมเท่านั้น ซึ่งถ้าดูตามกำลังอัดและกำลังดึงของทั้งสองแล้วจะเห็นว่า ประเภทขยายตัว มีกำลังอัดและกำลังดึงที่สูงกว่าซึ่งน่าจะให้กำลังยึดเหนี่ยวแบบเฉือนได้สูงกว่าหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งสาเหตุอาจจะเกิดจากความผิดพลาดของการทำการทดลองหรือคอนกรีตควบคุมชุดที่นำมาทดสอบกับประเภทขยายตัว อาจจะเป็นชุดที่กำลังไม่สูงพอก็อาจเป็นได้

4.2 วัสดุที่พัฒนาจากวัสดุที่มีซีเมนต์ เป็นพื้นฐาน

4.2.1 ประเภทปะฉาบ

ซีเมนต์มอร์ต้าประเภทปะฉาบทั้งแบบที่ผสมสารลดน้ำพิเศษและที่ไม่ผสม เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการทดสอบได้ชัดเจนจึงสรุปผลการทดสอบดังตารางที่ 4.3 เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษกับแบบไม่ผสมจะเห็นว่าความสามารถในการลดน้ำของสารลดน้ำพิเศษจะเป็นร้อยละ 25, 21, 15.5, และ 7.5 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์เป็น 1:1, 1.5:1, 2:1 และ 2.5:1 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าสารเคมีที่ใช้สำหรับผสมเพื่อลดน้ำจะมีความสามารถลดน้ำได้มากที่อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์น้อย ๆ ผลจากการลดน้ำเมื่อผสมสารลดน้ำพิเศษ จะทำให้กำลังอัดของมอร์ต้าสูงขึ้นร้อยละ 8, 27, 20 และ 14 และกำลังดึงสูงขึ้นร้อยละ 7, 14, 15 และ 21 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1, 1.5:1, 2:1 และ 2.5:1 ตามลำดับ โมดูลัสยืดหยุ่นสำหรับมอร์ต้าแบบปะฉาบแสดงในรูปที่ 4.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโมดูลัสยืดหยุ่นจะลดลงเมื่ออัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์สูงขึ้น การหดตัวจากการเสียน้ำสำหรับมอร์ต้าแบบที่ผสมสารลดน้ำพิเศษจะน้อยกว่าแบบที่ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษคิดเป็นร้อยละ 3, 4, 6 และ 7 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1, 1.5:1, 2:1 และ 2.5:1 ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันการหดตัวจะลดลงเมื่ออัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์สูงขึ้น แม้ว่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์จะสูงขึ้นก็ตาม การหดตัวของมอร์ต้าเขียนเป็นกราฟดังรูปที่ 4.4 สมบัติการขยายตัวตามอุณหภูมิของมอร์ต้าแบบไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์คือ 4×10^{-6} , 5.5×10^{-6} , 7.7×10^{-6} และ 8.5×10^{-6} / °C และมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน คือมีค่า 6.2×10^{-6} , 7.7×10^{-6} ,

8.9×10^{-6} และ 9.6×10^{-6} / °C สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1, 1.5:1, 2:1 และ 2.5:1 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามสัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิของมอร์ต้าก็ยังคงมีค่าใกล้เคียงกับคอนกรีตควบคุมซึ่งมีค่า 11×10^{-6} / °C กำลังยึดเหนี่ยวแบบเงื่อนไขกับคอนกรีตเขียนเป็นกราฟเปรียบเทียบกันระหว่างมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษและที่ไม่ผสมดังแสดงในรูปที่ 4.5

ซึ่งกำลังยึดเหนี่ยวเงื่อนไขของมอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษจะเพิ่มขึ้นจากแบบไม่ผสมเป็นร้อยละ 17, 58, 13 และ 23 จะพบว่า สำหรับมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษที่อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1 ให้กำลังยึดเหนี่ยวสูงถึง 394 กก./ซม.² ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 99 ของคอนกรีตควบคุม และที่อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1.5:1 สามารถให้กำลังยึดเหนี่ยวแบบเงื่อนไขได้ถึง 362 กก./ซม.² คิดเป็นร้อยละ 90.5 ของคอนกรีตควบคุมซึ่งยังนับว่าเป็นกำลังที่สูงมากกว่าคอนกรีตธรรมดาที่ใช้ในงานก่อสร้างโดยทั่วไปอยู่ ในขณะที่มอร์ต้าไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษจะให้กำลังยึดเหนี่ยวเงื่อนไขได้สูงสุดเพียง 336 กก./ซม.² กำลังยึดเหนี่ยวแบบตัดเขียนเป็นกราฟเปรียบเทียบกันระหว่างมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษและแบบไม่ผสมดังรูปที่ 4.6 พบว่าการผสมสารลดน้ำพิเศษจะทำให้กำลังยึดเหนี่ยวตัดคิดเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80, 33, 11 และ 45 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1, 1.5:1, 2:1 และ 2.5:1 ตามลำดับจากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่ามอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษจะให้กำลังยึดเหนี่ยวแบบตัดกับคอนกรีตเก่าสูงถึง 35.6 กก./ซม.² คิดเป็นร้อยละ 72 ของโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุม สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1 ซึ่งสามารถเทียบได้กับโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประมาณ 290 กก./ซม.² ที่อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1.5:1 ให้กำลังยึดเหนี่ยวตัด 23.3 กก./ซม.² คิดเป็นร้อยละ 47 ของโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตควบคุมและเทียบได้กับโมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประมาณ 190 กก./ซม.²

เมื่อเปรียบเทียบผลของซีเมนต์มอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษกับวัสดุประสานจากท้องตลาดจำพวกอิฐบล็อกซีเมนต์มอร์ต้า แม้ว่ากำลังอัดของมอร์ต้าจะสูงกว่าของอิฐบล็อกซีเมนต์มอร์ต้าก็ตามแต่กำลังยึดเหนี่ยวจะต่ำกว่าของอิฐบล็อกซีเมนต์มอร์ต้ามากเพราะว่าอิฐบล็อกซีเมนต์เป็นวัสดุที่มีกำลังยึดเหนี่ยวสูงมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเภทมอร์ต้าที่ไม่หดตัว (Non-Shrinkage Mortar) ทั้งประเภทลดน้ำเพิ่มการไหลลื่น และประเภทการขยายตัว แล้วจะพบว่าซีเมนต์มอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษให้กำลังอัด กำลังดึง และโมดูลัสยืดหยุ่นสูงกว่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1

จะให้กำลังอัดและกำลังดึง และ โมดูลัสยืดหยุ่นมากกว่าทั้ง ประเภทลมน้ำเน้มีการไหลล้น และ ประเภทการขยายตัว การหดตัวจากการเสียน้ำของมอร์ต้าก็น้อยกว่า สัมประสิทธิ์การขยายตัว ตามอุณหภูมิจะสูงกว่า และมีค่าใกล้เคียงกับของคอนกรีตควบคุมมากกว่า กำลังยึดเหนี่ยวแบบ เจริญและแบบตัดของมอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1 สูงกว่าทั้งประ เภทลมน้ำเน้มีการไหลล้น และประเภทการขยายตัว

ซีเมนต์มอร์ต้าสำหรับการประจบเมื่อเปรียบเทียบกับมอร์ต้าที่ไม่หดตัวที่มีจำหน่าย ในท้องตลาดประเภทลมน้ำเน้มีการไหลล้นและประเภทขยายตัวสามารถสรุปได้ว่า การหดตัวจาก การเสียน้ำของซีเมนต์มอร์ต้าจะลดลงเมื่ออัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์สูงขึ้นแม้ว่าอัตราส่วนน้ำต่อ ซีเมนต์จะสูงขึ้นก็ตาม และการผสมสารลดน้ำพิเศษจะมีผลต่อการลดการหดตัวจากการเสียน้ำมาก ขึ้นเมื่ออัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์สูงขึ้น และวัสดุซ่อมประเภทซีเมนต์มอร์ต้าผสมสารลดน้ำพิเศษจะ ให้กำลังยึดเหนี่ยวกับคอนกรีตเก่าแบบกำลังยึดเหนี่ยวเจริญอัดได้ดีกว่าแบบกำลังยึดเหนี่ยวตัด คือ กำลังยึดเหนี่ยวเจริญอัดสูงสุดถึง 394 กก./ซม.² หรือร้อยละ 98.5 ของคอนกรีตควบคุม ในขณะที่กำลังยึดเหนี่ยวแบบตัดสูงสุด 35.6 กก./ซม.² หรือร้อยละ 71 ของคอนกรีตควบคุม

4.2.2 ประเภทเกรทท์

1) ซีเมนต์เฟส

จากการศึกษาคุณสมบัติของซีเมนต์เฟสที่ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษ และผสมสารลดน้ำพิเศษ พบว่า การผสมสารลดน้ำพิเศษ จะสามารถลดน้ำในส่วนผสมได้ถึงร้อยละ 18 และมีคุณสมบัติต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 4.4

กำลังอัดของมอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษมีค่า 476 กก./ซม.² ซึ่งสูงขึ้น จากมอร์ต้าที่ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษถึงร้อยละ 23 และมีกำลังดึง 41 กก./ซม.² ซึ่งเพิ่มขึ้น ถึงร้อยละ 20 ส่วนโมดูลัสยืดหยุ่นมีค่าสูงขึ้นมากคือมีค่า 190300 กก./ซม.² ซึ่งเพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 90 การหดตัวของซีเมนต์เฟส ทั้งแบบผสมสารลดน้ำพิเศษ และ ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษ มีค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 0.303% ซึ่งมีค่าสูงกว่าพวกมอร์ต้า เพราะซีเมนต์เฟสไม่มีมวล รวมสำหรับด้านกาหดตัวอยู่เลย ส่วนสัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิมี่ค่า $2.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ มีค่าต่ำกว่าจำพวกมอร์ต้า สำหรับการเกรทท์เพราะว่ามอร์ต้ามีส่วนผสมที่เป็นทรายซึ่งมีค่าสัม



ประสิทธิภาพการขยายตัวตามอุณหภูมิมากกว่าซีเมนต์เฟส

กำลังยึดเหนี่ยวแบบเฉือนอัดมีค่า 219 กก./ซม.² ซึ่งมีค่าประมาณ กำลังอัดของคอนกรีต ที่ในงานต้องการกำลังปานกลาง ส่วนกำลังยึดเหนี่ยวแบบดัดให้ค่า 29.7 กก./ซม.² ซึ่งเทียบได้กับ โมดูลัสแตกร้าวของคอนกรีตที่มีกำลังอัดของคอนกรีตประมาณ 240 กก./ซม.²

2) ซีเมนต์มอร์ต้า

ซีเมนต์มอร์ต้าประเภทเกราท์ ผลการทดสอบมอร์ต้าแบบผสมสารลดน้ำพิเศษ และ ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษ สรุปในตารางที่ 4.4 จะเห็นว่ามอร์ต้าที่ผสมสารลดน้ำพิเศษจะมี อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์น้อยกว่าแบบที่ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษร้อยละ 12, 13 และ 7 สำหรับ มอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1, 1:1 และ 1.5:1 ตามลำดับกำลังอัดของมอร์ต้า เขียนเป็นกราฟกับอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งผลจากการลดน้ำในส่วนผสมจะทำให้ กำลังอัดของมอร์ต้าเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 43 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 1:1 ส่วน กำลังดึงจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 17 ในมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1 โมดูลัส ยึดหยุ่นมีค่าประมาณเท่ากับ โมดูลัสยึดหยุ่นของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประมาณ 200 กก./ซม.² สำหรับมอร์ต้าแบบผสมสารลดน้ำพิเศษที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1 และ 1:1 ส่วนแบบที่ ไม่ผสมมีค่าค่อนข้างต่ำคือมีค่าสูงสุดเพียง 130700 กก./ซม.² ซึ่งเทียบกับโมดูลัสยึดหยุ่นของ คอนกรีตที่มีกำลังอัดเพียง 80 กก./ซม.² เท่านั้น โมดูลัสยึดหยุ่นของมอร์ต้าสำหรับการเกราท์ เขียนกราฟกับอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ดังรูปที่ 4.8 สำหรับการหดตัวจากการเสียน้ำของมอร์ต้า ทั้งแบบผสมสารลดน้ำพิเศษและที่ไม่ผสมสารลดน้ำพิเศษ ดังแสดงในรูปที่ 4.10 มีค่าไม่แตกต่างกันมากนักแต่จะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่ออัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์สูงขึ้นแม้ว่าที่อัตราส่วน ทรายต่อซีเมนต์ที่สูงกว่าจะมีอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์สูงกว่าก็ตาม และจะเห็นว่ามอร์ต้าที่มีอัตรา ส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1 จะมีการหดตัวสูงมากเพราะมีมวลรวมซึ่งเป็นตัวที่ต้านการหดตัวอยู่ น้อย สัมประสิทธิภาพการขยายตัวตามอุณหภูมิทั้งแบบที่ผสมสารลดน้ำพิเศษและแบบที่ไม่ผสมสารลด น้ำพิเศษทุกสัดส่วนผสมจะมีค่าต่ำกว่าของคอนกรีตควบคุม

กำลังยึดเหนี่ยวแบบเฉือนอัดดังแสดงในรูปที่ 4.7 กำลังยึดเหนี่ยวแบบเฉือนอัดสูง สุด 160 กก./ซม.² ที่อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1 และจะมีค่าลดลงเมื่ออัตราส่วนทราย

ต่อซีเมนต์สูงขึ้น กำลังยึดเหนี่ยวตัดซึ่งเขียนเป็นกราฟกับอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ดังรูป 4.9 การผสมสารลดน้ำพิเศษจะสามารถเพิ่มกำลังยึดเหนี่ยวตัดได้ถึงร้อยละ 105, 40 และ 0 สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1, 1:1 และ 1.5:1 ซึ่งจะได้กำลังยึดเหนี่ยวตัด 27.5 กก./ซม.² สำหรับมอร์ต้าที่มีอัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ 0.5:1 เทียบได้กับโมดูลัสเสกกร้าของคอนกรีตที่กำลังอัดประมาณ 220 กก./ซม.² ซึ่งเป็นกำลังของคอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้างที่ต้องการกำลังระดับปานกลาง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย