



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก.

ผลการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1 การวิเคราะห์หาขนาดวัสดุผสมโดยตะแกรง

หมายเลข ตะแกรง	น้ำหนัก ตะแกรง (กรัม)	น้ำหนักที่ค้างบน ตะแกรง(กรัม)	%น้ำหนักที่ค้าง บนตะแกรง	%น้ำหนักที่ค้าง สะสม บนตะแกรง	%ที่ผ่าน ตะแกรง
0.5"	-	-	-	-	-
0.375"	272	2046	40.92	40.92	59
0.254"	285	1524	30.48	71.4	28.6
#4	272	1356	27.12	98.5	1.5
Pan		74	1.48	100	0
รวม		5000	100	210.8	

ตารางที่ ก.2 ผลการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของวัสดุหยาบ

ขนาดของถัง	3 ลิตร	2 ลิตร	14 ลิตร
น้ำหนักของถัง (กก.)	2.2	5.7	9.4
น้ำหนักของถัง + น้ำหนักของน้ำ (กก.)	5.1	14.9	23.4
น้ำหนักของน้ำ (กก.)	2.9	9.2	14.0
ปริมาตรของถัง (ลิตร)	2.9	9.2	14.0
แบบหลวม			
น้ำหนักของถัง + น้ำหนักหินฝุ่น (กก.)	6.2	20.0	29.3
น้ำหนักของถัง (กก.)	2.2	5.7	9.4
น้ำหนักหินฝุ่น (กก.)	4.0	14.3	19.8
หน่วยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	1379.3	1554.3	1414.3
เฉลี่ย	1449.3 (กก./ลบ.ม.)		
แบบกระทุ้ง			
น้ำหนักของถัง + น้ำหนักหินฝุ่น (กก.)	6.8	22.3	31.8
น้ำหนักของถัง (กก.)	2.2	5.7	9.4
น้ำหนักหินฝุ่น (กก.)	4.6	16.6	22.4
หน่วยน้ำหนัก (กก./ลบ.ม.)	1586.2	1804.3	1600.0
เฉลี่ย	1663.5 (กก./ลบ.ม.)		

ตารางที่ ก.3 ผลของความถ่วงจำเพาะและความดูดซึมน้ำของวัสดุผสม

รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
น้ำหนักวัสดุที่สภาพอบแห้ง (กรัม)	3983.00	3836.00	3909.50
น้ำหนักวัสดุที่สภาพอิ่มตัวผิวแห้ง (กรัม)	4031.00	4015.00	4023.00
น้ำหนักวัสดุที่สภาพในน้ำ (กรัม)	2587.00	2598.00	2592.50
ความถ่วงจำเพาะรวม (อิ่มตัวผิวแห้ง) (ลบ.ม/กก.)	2.81	2.83	2.82
เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ	1.21	4.67	2.94
ความถ่วงจำเพาะรวม (แห้ง) (ลบ.ม/กก.)	2.76	2.71	2.74
ความถ่วงจำเพาะปรากฏ (ลบ.ม/กก.)	2.85	3.10	2.98

ตารางที่ ก.4 ค่าเฉลี่ยการทดสอบคุณสมบัติของซีเมนต์บดที่ระยะเวลาบ่ม

ปูนซีเมนต์ % by mass	หินปูน % by mass	เถ้าแกลบ % by mass	ระยะเวลาการบ่ม day	พื้นที่รับแรง cm ²	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
0.50	4.00	0.00	5	212.40	5.78	7,500	35.311
			7	214.32	5.88	8,000	37.328
			14	212.40	5.83	8,000	37.665
0.50	4.00	1.00	5	211.07	5.70	3,000	14.213
			7	215.65	5.78	3,500	16.230
			14	211.07	5.85	3,500	16.582
0.50	4.00	2.00	5	212.40	5.425	5,500	25.895
			7	212.40	5.72	6,000	28.249
			14	212.40	5.45	6,000	28.249
0.50	4.00	2.00	5	212.40	5.20	3,000	14.125
			7	207.17	5.35	3,500	16.894
			14	214.35	5.25	3,500	16.329
0.50	4.00	2.00	5	212.40	4.62	2,500	11.770
			7	215.65	4.73	3,000	13.912
			14	219.60	4.62	3,000	13.661

ตารางที่ ก.5 ผลการทดสอบกำลังด้านทานแรงอัด ที่อัตราส่วน (ปูนซีเมนต์ 1/2 : หินฟูน 4 : แกลบ 0)

ก้อนที่	พื้นที่ เต็ม cm ²	พื้นที่ ที่เป็นรู cm ²	พื้นที่ ที่รับแรง cm ²	ความกว้างรู cm.	ความยาวรู cm.	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
1	249.6	41.103	208.497	3.7	9	5.78	8,000	38.370
2	258.7	41.103	217.597	3.7	9	5.875	8,000	36.765
3	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.83	7,500	35.311
4	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.7	7,500	35.311
5	256.75	42.431	214.319	3.8	9	5.78	8,000	37.328
6	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.85	8,000	37.665
ค่าเฉลี่ย	254.3	41.325	212.934	3.7	9	5.80	7833	36.792

ตารางที่ ก.6 ผลการทดสอบกำลังด้านทานแรงอัด ที่อัตราส่วน (ปูนซีเมนต์ 1/2 : หินฟูน 4 : แกลบ 1)

ก้อนที่	พื้นที่ เต็ม cm ²	พื้นที่ ที่เป็นรู cm ²	พื้นที่ ที่รับแรง cm ²	ความกว้างรู cm.	ความยาวรู cm.	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
1	254.72	42.431	212.289	3.8	9	5.425	3,000	14.132
2	253.5	42.431	211.069	3.8	9	5.72	3,000	14.213
3	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.45	3,500	16.479
4	253.5	42.431	211.069	3.8	9	5.35	3,500	16.582
5	256.75	41.103	215.647	3.7	9	5.71	3,000	13.912
6	253.5	42.431	211.069	3.8	9	5.42	3,000	14.213
ค่าเฉลี่ย	254.2	41.988	212.257	3.8	9	5.51	3167	14.922

ตารางที่ ก.6 ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่อัตราส่วน (ปูนซีเมนต์ 1/2 : หินปูน 4 : แกลบ 2)

ก้อนที่	พื้นที่ เต็ม cm ²	พื้นที่ ที่เป็นรู cm ²	พื้นที่ ที่รับแรง cm ²	ความกว้างรู cm.	ความยาวรู cm.	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
1	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.2	6,000	28.249
2	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.35	6,000	28.249
3	257.4	42.431	214.969	3.8	9	5.25	5,500	25.585
4	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.2	6,000	28.249
5	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.3	6,000	28.249
6	253.5	41.103	212.397	3.7	9	5.205	5,500	25.895
ค่าเฉลี่ย	254.2	41.325	212.825	3.7	9	5.25	5833	27.413

ตารางที่ ก.7 ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่อัตราส่วน (ปูนซีเมนต์ 1/2 : หินปูน 4 : แกลบ 3)


ก้อนที่	พื้นที่ เต็ม cm ²	พื้นที่ ที่เป็นรู cm ²	พื้นที่ ที่รับแรง cm ²	ความกว้างรู cm.	ความยาวรู cm.	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
1	253.5	41.103	212.397	3.7	9	4.62	3,000	14.125
2	256.75	41.103	215.647	3.7	9	4.725	3,500	16.230
3	251.52	41.103	210.417	3.7	9	4.62	3,000	14.257
4	253.5	41.103	212.397	3.7	9	4.63	2,500	11.770
5	249.6	42.431	207.169	3.8	9	4.742	3,000	14.481
6	255.45	41.103	214.347	3.7	9	4.625	3,000	13.996
ค่าเฉลี่ย	253.4	41.325	212.062	3.7	9	4.66	3000	14.143

ตารางที่ ก.8 ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด ที่อัตราส่วน (ปูนซีเมนต์ 1/2 : หินฟูน 4 : แกลบ 4)

ก้อนที่	พื้นที่ เต็ม cm ²	พื้นที่ ที่เป็นรู cm ²	พื้นที่ ที่รับแรง cm ²	ความกว้างรู cm.	ความยาวรู cm.	น้ำหนัก kg.	กำลังอัดสูงสุด kg.	ความเค้นประลัย ksc.
1	253.5	41.103	212.397	3.7	9	4.85	3,000	14.125
2	256.75	41.103	215.647	3.7	9	4.75	3,500	16.230
3	260.7	41.103	219.597	3.7	9	4.8	3,500	15.938
4	268.6	41.103	227.497	3.7	9	4.85	3,000	13.187
5	253.5	39.787	213.713	3.6	9	4.75	3,500	16.377
6	256.75	39.787	216.963	3.6	9	4.8	3,000	13.827
ค่าเฉลี่ย	258.3	40.665	217.635	3.7	9	4.80	3250	14.947

ตารางที่ ก.9 ค่าเฉลี่ยการทดสอบคุณสมบัติของซีเมนต์บดลือกที่ระยะเวลาบ่ม 7 วัน

ปูนซีเมนต์ % by mass	หินฟูน % by mass	แกลบ % by mass	พื้นที่รับ แรง cm ²	น้ำหนัก kg.	กำลังอัด สูงสุด kg.	ความเค้น ประลัย ksc.	ความ หนาแน่น kg/m ³
0.50	4.00	0.00	212.93	5.80	7833	36.792	1204.71
0.50	4.00	1.00	212.26	5.51	3167	14.922	1144.50
0.50	4.00	2.00	212.83	5.25	5833	27.413	1090.18
0.50	4.00	3.00	212.06	4.66	3000	14.143	967.58
0.50	4.00	4.00	217.64	4.80	3250	14.947	996.57



ภาคผนวก ข

ประมวลภาพถ่ายกระบวนการผลิตซีเมนต์บล็อกลมแห้ง

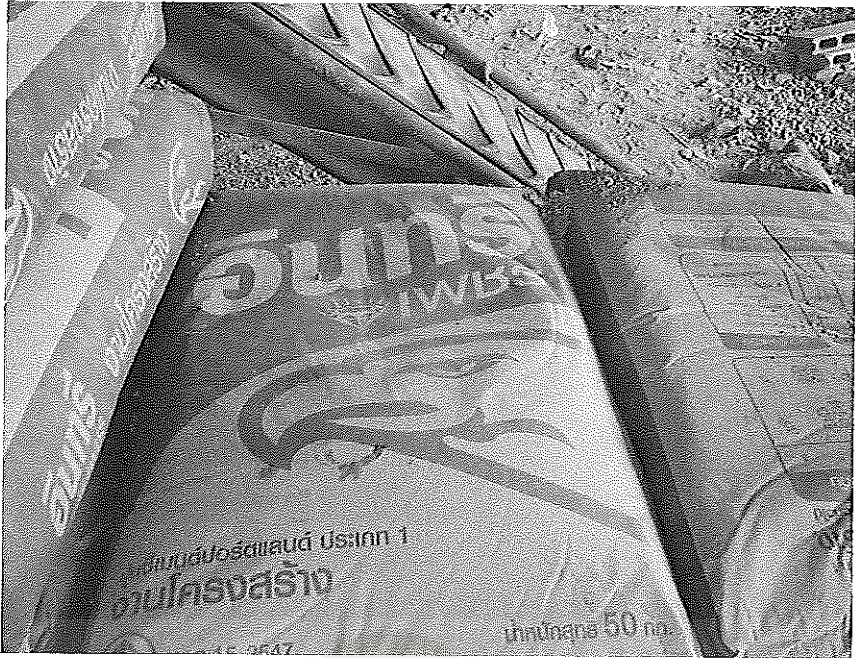
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



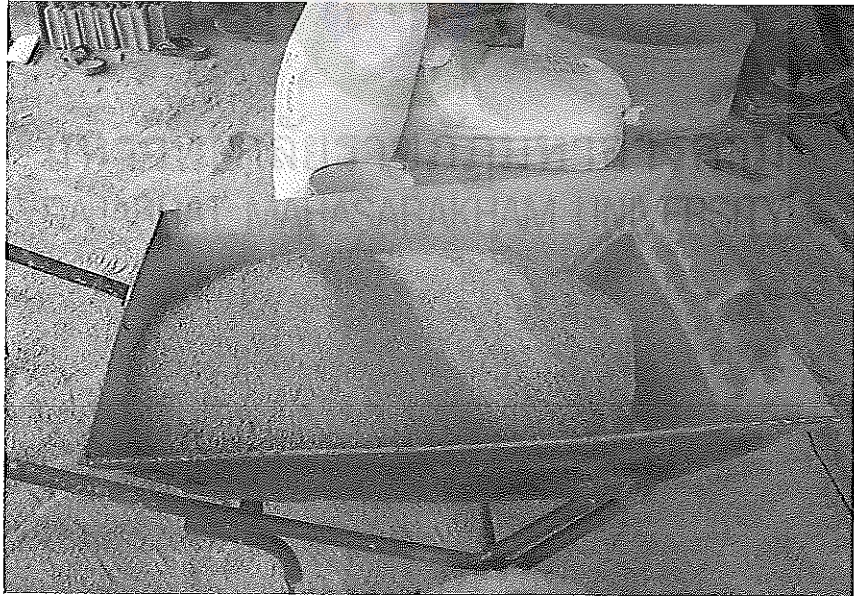
จี้เต้าเกลบที่ผ่านตะแกรง



หินฝุ่นที่พร้อมที่จะผสม



ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1



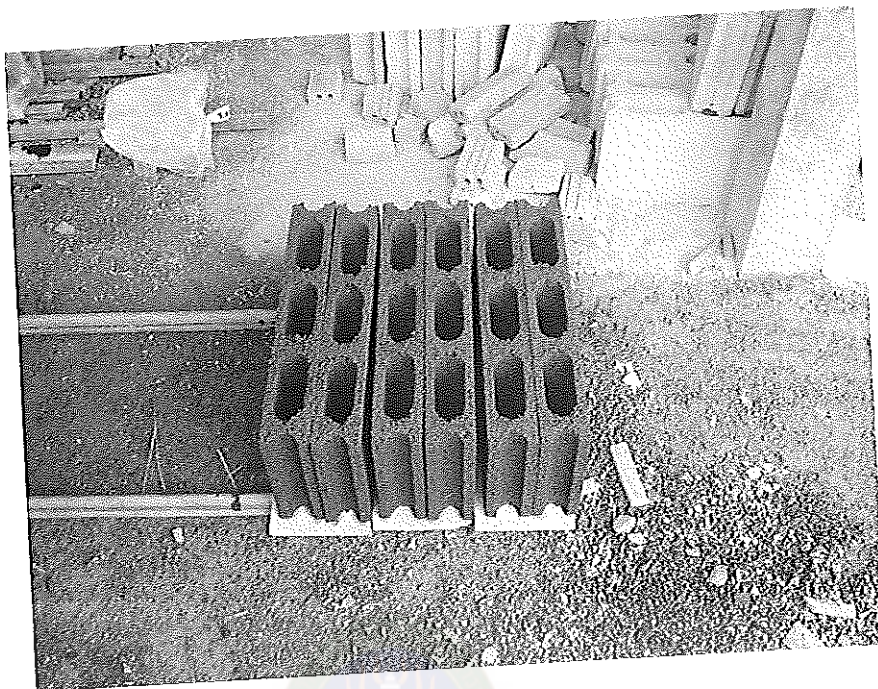
ซีเมนต์ผสมหินฝุ่นและปูน พร้อมทั้งจะเข้าเครื่องผสม



เติมด้วยน้ำผสมวัสดุเข้ากัน



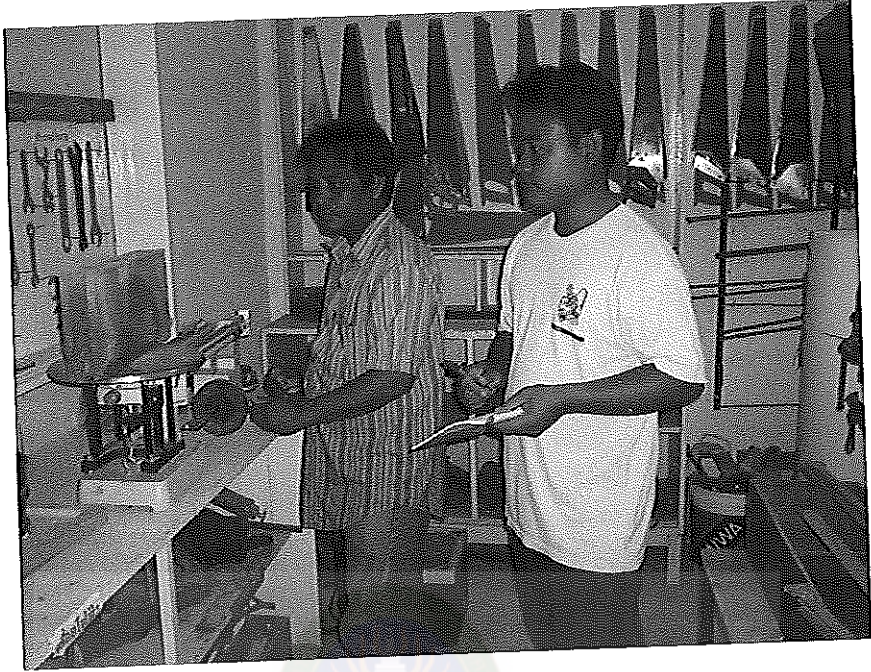
ส่งวัสดุผสมเข้าเครื่องจักร



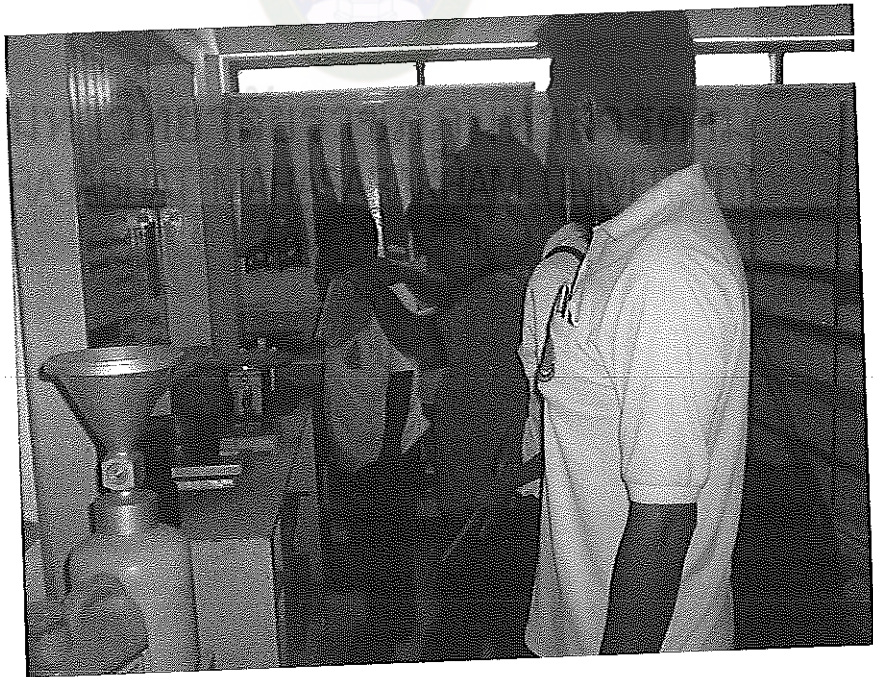
นำวัสดุออกมาเตรียมการบ่ม



ทำการบ่ม



นำวัสดุรูปบล็อกทำการชั่งน้ำหนัก



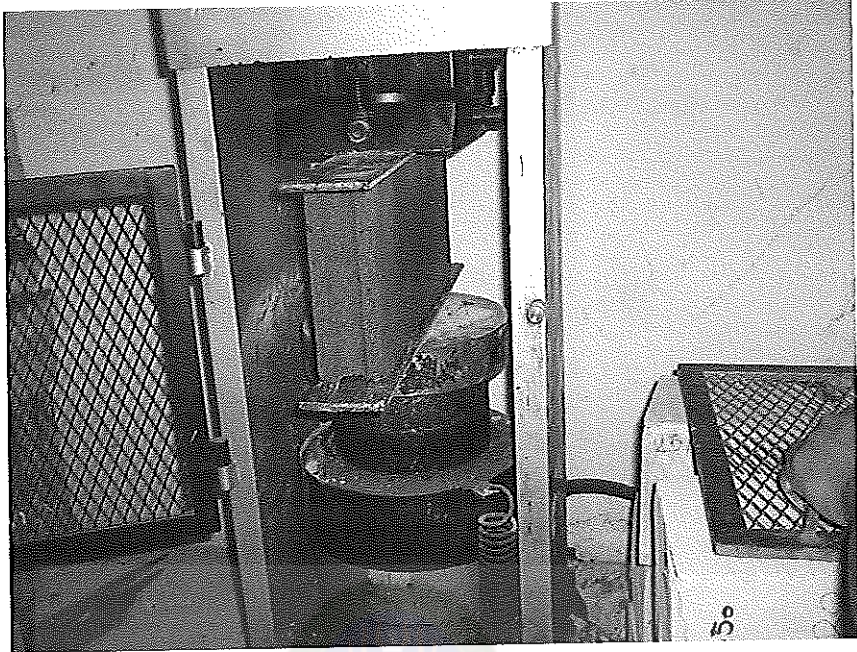
นำวัสดุรูปบล็อกทำการชั่งน้ำหนัก



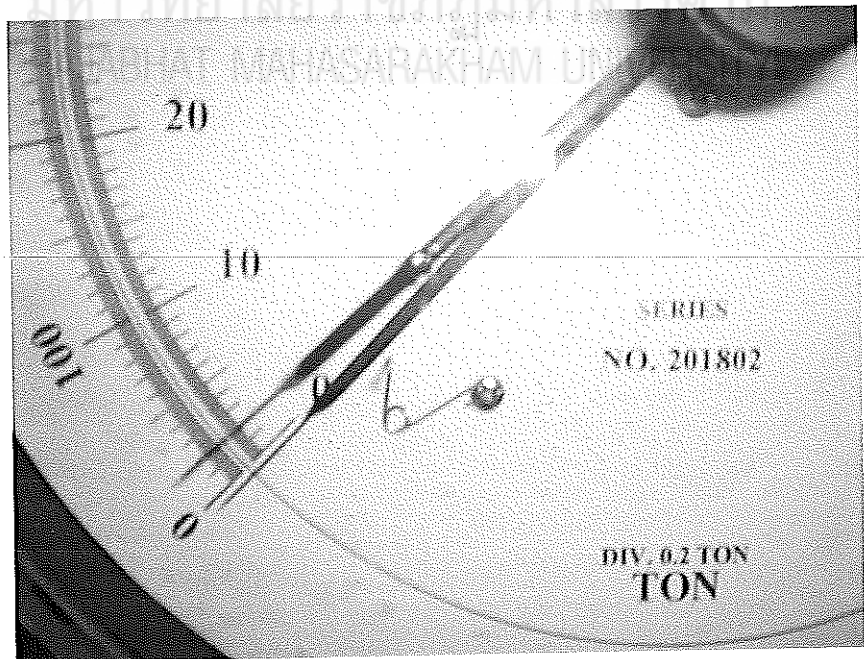
นำวัสดุอิฐบล็อกแต่ละอัตราส่วนทำการชั่งน้ำหนัก



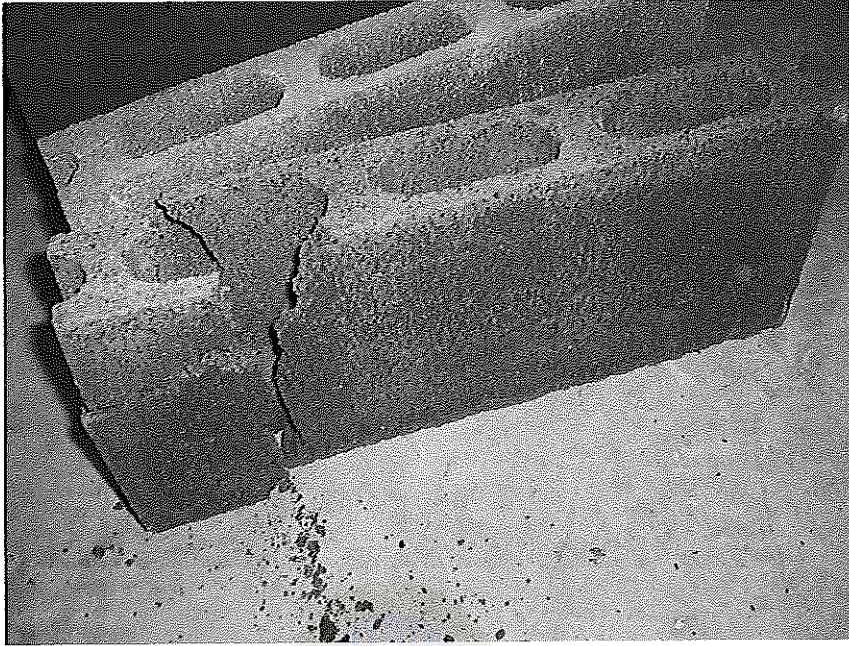
เตรียมทำการอัดแรงอิฐบล็อก



ทำการอัดแรงอิฐบล็อก



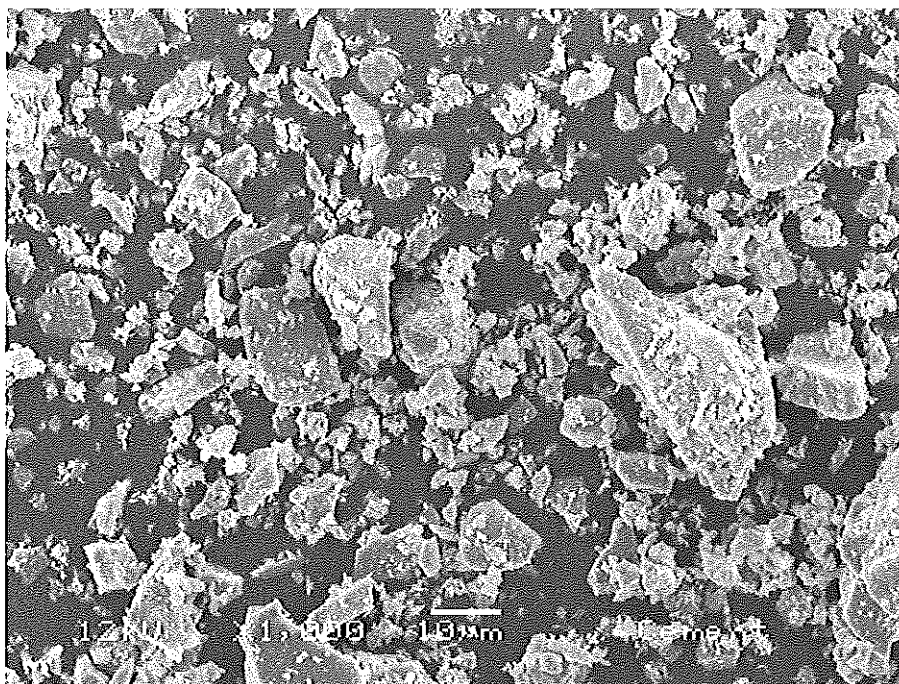
แรงอัดที่ได้



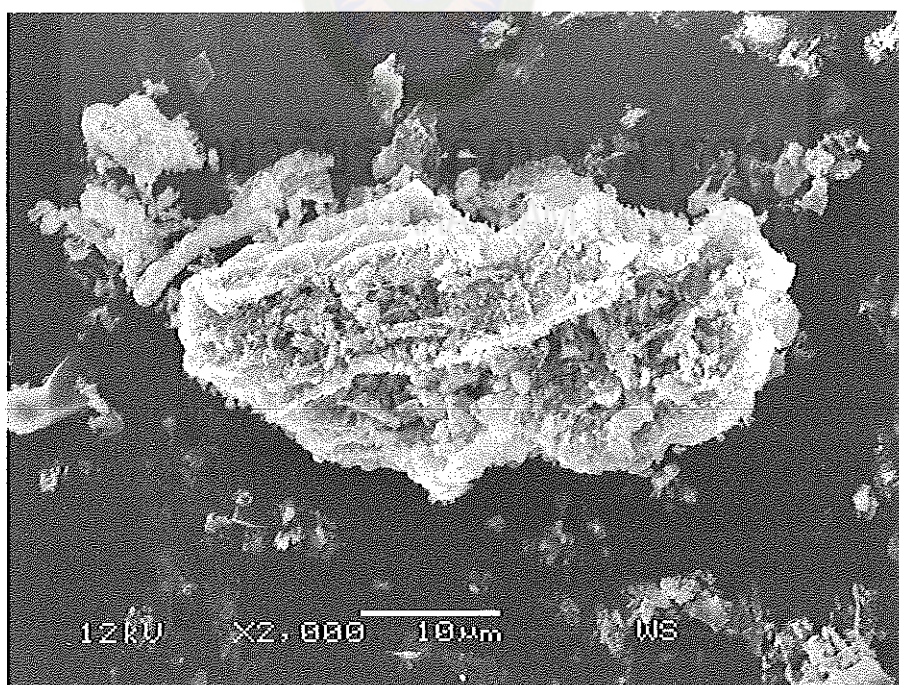
อิฐบล็อกที่ทำการอัดแรงแล้ว



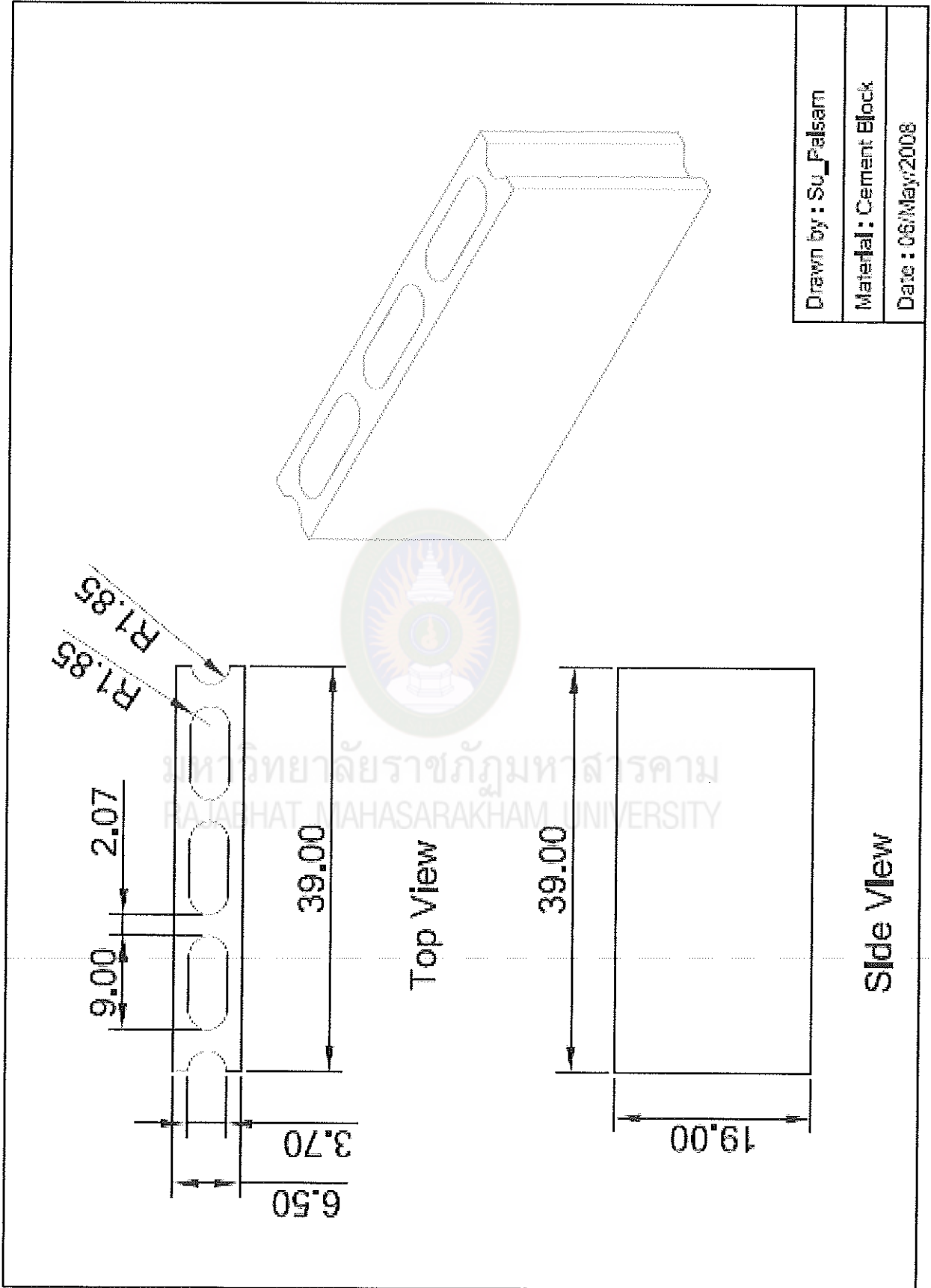
อิฐบล็อกที่ทำการอัดแรงแล้ว



ภาพขยายอนุภาคของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (กำลังขยาย 1000 เท่า)



ภาพขยายอนุภาคของเส้นเกลือบเมื่อผสมกับปูนซีเมนต์ (กำลังขยาย 2000 เท่า)



9.00
2.07
R1.85
R1.85
39.00
6.50
3.70

Top View

39.00
19.00

Side View