

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

### 4.1 ผลการทดสอบการเจือปนของสารอินทรีย์

จากตารางที่ 4.1 จะพบว่าหลังจากนำแก้วเปียกและทรายมาตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แก้วเปียกคลิกในตมึมีลักษณะสีเหลืองอ่อนและทรายมีลักษณะสีเหลืองอ่อนจางๆโดยสีของกระจกสารอินทรีย์มีค่าเท่ากับ 2 เท่ากัน

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการเจือปนของสารอินทรีย์

วัสดุ	แก้วเปียกคลิกในตมึ	ทราย
ลักษณะสีที่เห็น	สีเหลืองอ่อน	สีเหลืองอ่อนจางๆ
สีของกระจกสารอินทรีย์	2	2

### 4.2 การหาค่าความสามารถการดูดซึมน้ำของแก้ว

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่าร้อยละของการดูดซึมน้ำของแก้วเปียกคลิกในตมึมีค่ามากกว่าทรายซึ่งมีค่าเท่ากับ 11 และ 2.04 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองหาค่าความสามารถการดูดซึมน้ำของแก้ว

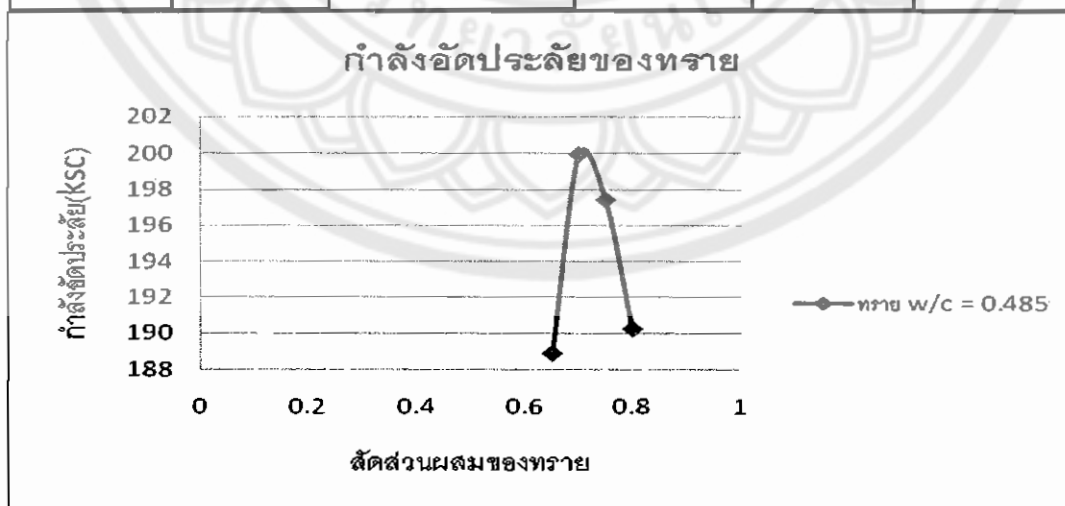
รายการ	แก้วเปียกคลิกในตมึ	ทราย
1. ปริมาตรของกระบอกตวง, มล.	500	500
2. น้ำหนักของกระบอกตวง, กรัม	206.3	204.4
3. น้ำหนักของมวลรวมในสถานะอิ่มตัวผิวแห้ง, กรัม (S)	500	500
4. น้ำหนักกระบอกตวงที่ใส่น้ำและมวลรวม, กรัม	980	1280
5. น้ำหนักกระบอกตวงที่ใส่น้ำ, กรัม	704.3	697.3
6. น้ำหนักของมวลรวมในสถานะแห้งด้วยเตาอบ, กรัม (A)	450.4	490.0
7. ร้อยละของการดูดซึมน้ำ, %	11	2.04

### 4.3 ผลการทดสอบการรับกำลังอัด

จากตารางที่ 4.3 และจากกราฟจะเห็นได้ว่า กำลังอัดประลัยของทรายมีลักษณะโค้งคว่ำมีค่าสูงสุดเท่ากับ 199.92 ksc ที่ w/c 0.485 สัดส่วนผสมเท่ากับ 0.7 ดังรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบกำลังอัดของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้ทรายเป็นส่วนผสม

ตัวอย่าง	น.น.(g)	พ.ท.หน้าตัด(cm <sup>2</sup> )	แรงอัด(kg)	กำลังอัดประลัย(ksc)	
				แต่ละก้อน	เฉลี่ย
S1	280	25	4383	175.33	188.92
S2	280	25	4689	187.56	
S3	280	25	5097	203.87	
S4	280	25	5199	207.95	199.92
S5	280	25	4689	187.96	
S6	280	25	5097	203.87	
S7	280	25	5199	208.97	197.42
S8	280	25	4587	183.49	
S9	280	25	4995	199.79	
S10	280	25	4791	191.64	190.28
S11	280	25	4383	175.53	
S12	280	25	5097	203.87	



รูปที่ 4.1 กำลังอัดประลัยของทรายที่สัดส่วนผสมต่างๆ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบกำลังอัดของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าเปียกคลิกไนต์เป็นส่วนผสมที่ สัดส่วน 30 : 70

สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	น.น (g)	พ.ท. หน้าตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงอัด (kg)	กำลังอัดประลัย(ksc)	
						แต่ละ ก้อน	เฉลี่ย
30 : 70	0.55	A1	237.1	25	0.000	0.000	25.833
		A2	243.2	25	1937.461	77.498	
		A3	228.39	25	0.000	0.000	
	0.60	A4	235.0	25	1733.518	69.341	82.937
		A5	219.2	25	2141.404	85.656	
		A6	240.0	25	2345.347	93.814	
	0.65	A7	228.5	25	1835.489	73.420	76.139
		A8	228.5	25	2141.404	85.656	
		A9	228.5	25	1733.518	69.341	
	0.70	A10	215	25	1835.489	73.420	70.700
		A11	216.2	25	1631.546	65.262	
		A12	215.3	25	1835.489	73.420	
	0.75	A13	210.8	25	1529.574	61.183	66.621
		A14	209.8	25	1631.546	65.262	
		A15	209.5	25	1835.489	73.420	
	0.80	A16	210	25	1427.603	57.104	62.543
		A17	208.1	25	1325.631	53.025	
		A18	212.3	25	1937.461	77.498	

TA  
491  
16566 25  
2551



ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบกำลังอัดของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้ได้เป็ยกลไกไนต์เป็นส่วนผสมที่  
สัดส่วน 35 : 65

1.4513629

สำนักทดสอบ

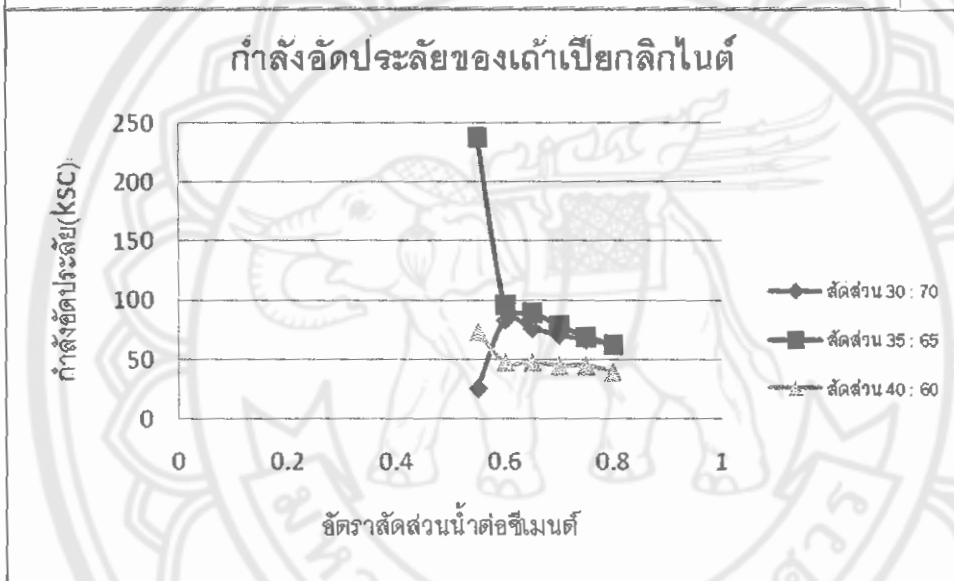
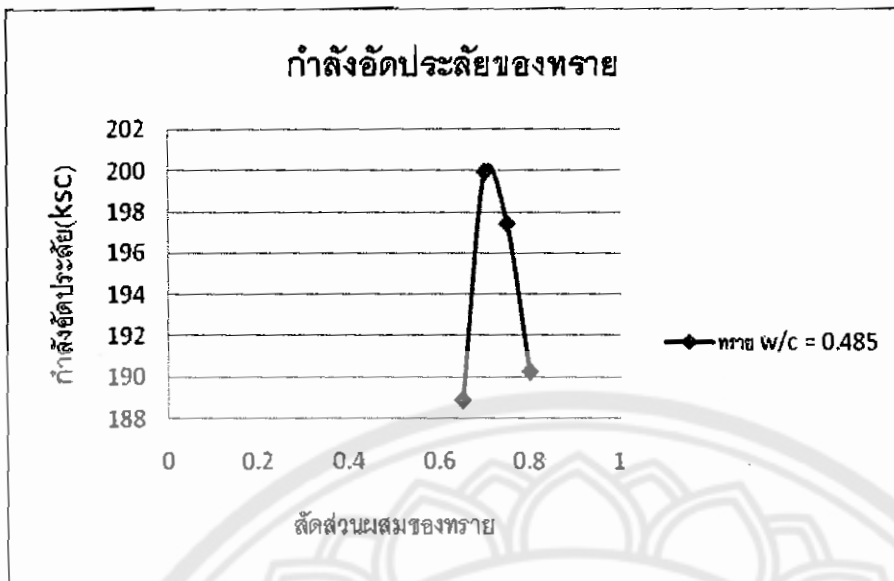
15 ส.ธ. 2552

สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	น.น (g)	พ.ท. หน้าตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงอัด (kg)	กำลังอัดเฉลี่ย (ksc)	
						แต่ละ ก้อน	เฉลี่ย
35 : 65	0.55	A1	232	25	6118.297	244.732	237.934
		A2	233.5	25	5812.382	232.495	
		A3	235	25	5914.354	236.574	
0.60	0.60	A4	219.4	25	2039.432	81.577	96.533
		A5	214	25	3467.035	138.681	
		A6	216.4	25	1733.518	69.341	
0.65	0.65	A7	205.9	25	2039.432	81.577	89.735
		A8	207.5	25	2345.347	93.814	
		A9	204.7	25	2345.347	93.814	
0.70	0.70	A10	203.5	25	1835.489	73.420	78.858
		A11	200.8	25	2243.376	89.735	
		A12	203	25	1835.489	73.420	
0.75	0.75	A13	210.1	25	2243.376	89.735	69.341
		A14	199.3	25	1529.574	61.183	
		A15	208	25	1427.603	57.104	
0.80	0.80	A16	201.2	25	1733.518	69.341	62.543
		A17	186.5	25	1427.603	57.104	
		A18	200.4	25	1529.574	61.183	

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบกำลังอัดของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าเปียกคลิกไนต์เป็นส่วนผสมที่ สัดส่วน 40 : 60

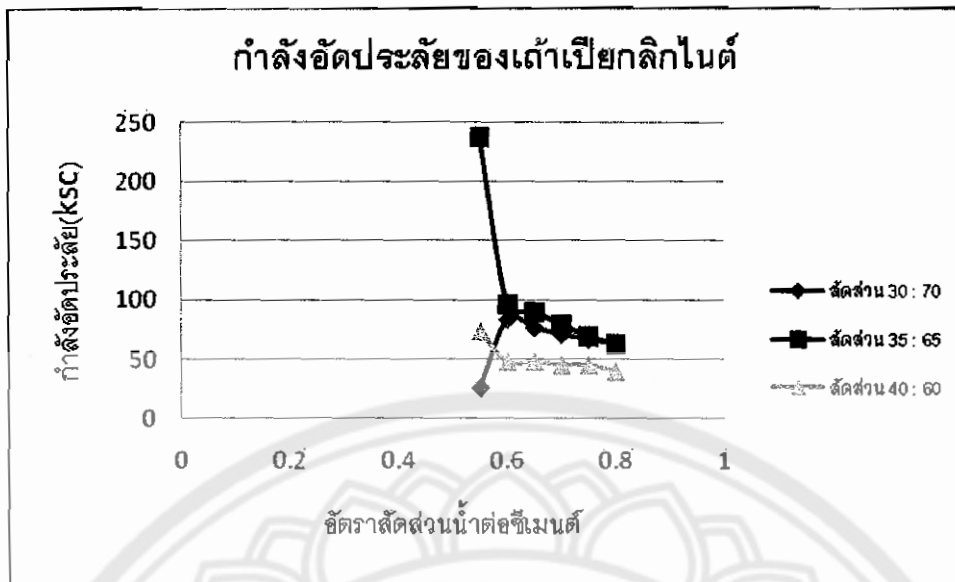
สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	น.น (g)	พ.ท. หน้า ตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงอัด (kg)	กำลังอัดเฉลี่ย(ksc)	
						แต่ละ ก้อน	เฉลี่ย
40 : 60	0.55	A1	220	25	1835.489	73.420	73.420
		A2	220	25	1733.518	69.341	
		A3	215	25	1937.461	77.498	
	0.60	A4	220	25	1529.574	61.183	47.587
		A5	215	25	1019.716	40.789	
		A6	215	25	1019.716	40.789	
	0.65	A7	205	25	1121.688	44.868	47.587
		A8	205	25	1223.659	48.946	
		A9	205	25	1223.659	48.946	
	0.70	A10	195	25	1121.688	44.868	44.868
		A11	195	25	1121.688	44.868	
		A12	195	25	1121.688	44.868	
	0.75	A13	185	25	1121.688	44.868	44.868
		A14	205	25	1121.688	44.868	
		A15	205	25	1121.688	44.868	
	0.80	A16	190	25	1223.659	48.946	39.429
		A17	190	25	1019.716	40.789	
		A18	180	25	713.8013	28.552	

จากกราฟในรูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า ค่ากำลังอัดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 237.93 ksc ที่ w/c 0.55 และสัดส่วนผสม คอนกรีต : เถ้าเปียก (35 : 65)



รูปที่ 4.2 กำลังอัดประลัยของเถ้าเปียกคลิกไนต์ต่ออัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่สัดส่วนผสมต่างๆ

จากกราฟในรูปที่ 4.3 จะพบว่า ที่สัดส่วนผสมที่ดีที่สุดของทรายจะมีกำลังอัดประลัยเท่ากับ 199.92 ksc ซึ่งน้อยกว่ากำลังอัดประลัยของเถ้าเปียกคลิกไนต์ที่ w/c 0.55 สัดส่วนผสมคอนกรีต : เถ้าเปียก (35 : 65) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 237.93 ksc



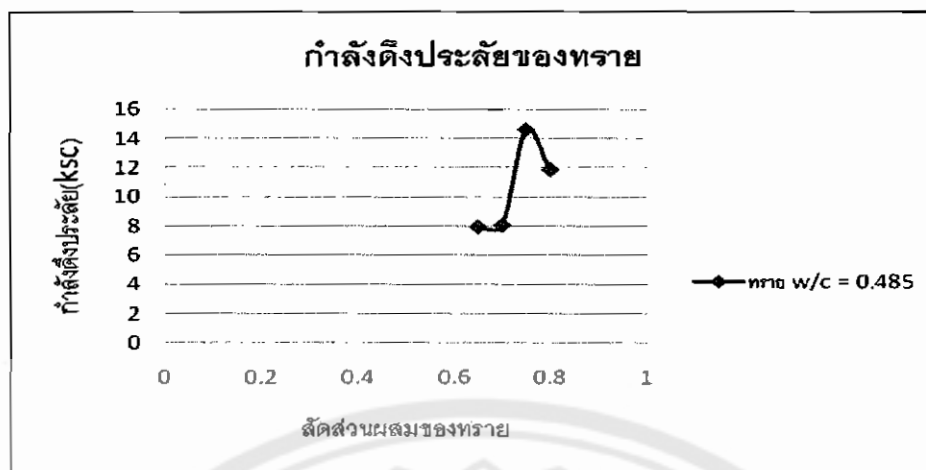
รูปที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบกำลังอัดประลัยของทรายและเต้าเปือกกลไกไนต์

#### 4.4 ผลการทดสอบการรับกำลังดึง

จากกราฟในรูปที่ 4.4 จะพบว่า ค่ากำลังดึงประลัยของทรายมีลักษณะโค้งคว่ำ เช่นเดียวกับกำลังอัดซึ่งกำลังดึงประลัยสูงสุดของทรายมีค่าเท่ากับ 14.59 ksc ที่ w/c 0.485 สัดส่วนผสม 0.75

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบกำลังดึงของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้ทรายเป็นส่วนผสม

ตัวอย่าง	พ.ท.หน้าตัด( $\text{cm}^2$ )	แรงดึงประลัย(kg)	กำลังดึงประลัย(ksc)	
			แต่ละก้อน	เฉลี่ย
S1	9	65	7.22	7.93
S2	9	77	8.56	
S3	9	72	8.00	
S4	9	72	8.00	8.04
S5	9	77	8.56	
S6	9	68	7.56	
S7	9	139	15.44	14.59
S8	9	129	14.33	
S9	9	126	14.00	
S10	9	83	9.22	11.85
S11	9	131	14.56	
S12	9	106	11.78	



รูปที่ 4.4 กำลังดึงประลัยของทรายที่สัดส่วนผสมต่างๆ

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบกำลังดึงของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าเปี้ยกลิกไนต์เป็นส่วนผสมที่ สัดส่วน 30 : 70

สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	พ.ท.หน้าตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงดึง (kg)	กำลังดึงประลัย(ksc)	
					แต่ละก้อน	เฉลี่ย
30 : 70	0.55	A1	9	54.04	6.004	7.511
		A2	9	84.96	9.440	
		A3	9	63.8	7.089	
	0.60	A4	9	80.22	8.913	7.866
		A5	9	64.38	7.153	
		A6	9	67.78	7.531	
	0.65	A7	9	70.56	7.840	6.806
		A8	9	58.63	6.514	
		A9	9	54.57	6.063	
0.70	A10	9	61.49	6.832	7.546	
	A11	9	77.59	8.621		
	A12	9	64.65	7.183		
0.75	A13	9	44.97	4.997	3.729	
	A14	9	39.67	4.408		
	A15	9	16.04	1.782		
0.80	A16	9	36.25	4.028	4.923	
	A17	9	52.84	5.871		
	A18	9	43.83	4.870		



ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบกำลังดึงของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าเปียกกลไกไนต์เป็นส่วนผสมที่  
สัดส่วน 35 : 65

สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	พ.ท.หน้าตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงดึง (kg)	กำลังดึงประลัย(ksc)	
					แต่ละก้อน	เฉลี่ย
35 : 65	0.55	A1	9	75.577	8.397	8.145
		A2	9	33.242	3.694	
		A3	9	111.098	12.344	
	0.60	A4	9	138.6	15.400	15.051
		A5	9	139.89	15.543	
		A6	9	127.89	14.210	
	0.65	A7	9	76.886	8.543	7.001
		A8	9	52.311	5.812	
		A9	9	59.823	6.647	
	0.70	A10	9	81.356	9.040	6.522
		A11	9	46.04	5.116	
		A12	9	48.708	5.412	
	0.75	A13	9	61.114	6.790	7.025
		A14	9	65.777	7.309	
		A15	9	62.797	6.977	
	0.80	A16	9	44.034	4.893	4.175
		A17	9	27.685	3.076	
		A18	9	41.009	4.557	

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบกำลังดึงของปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้เถ้าเปือกกลิ่วไนต์เป็นส่วนผสมที่ สัดส่วน 40 : 60

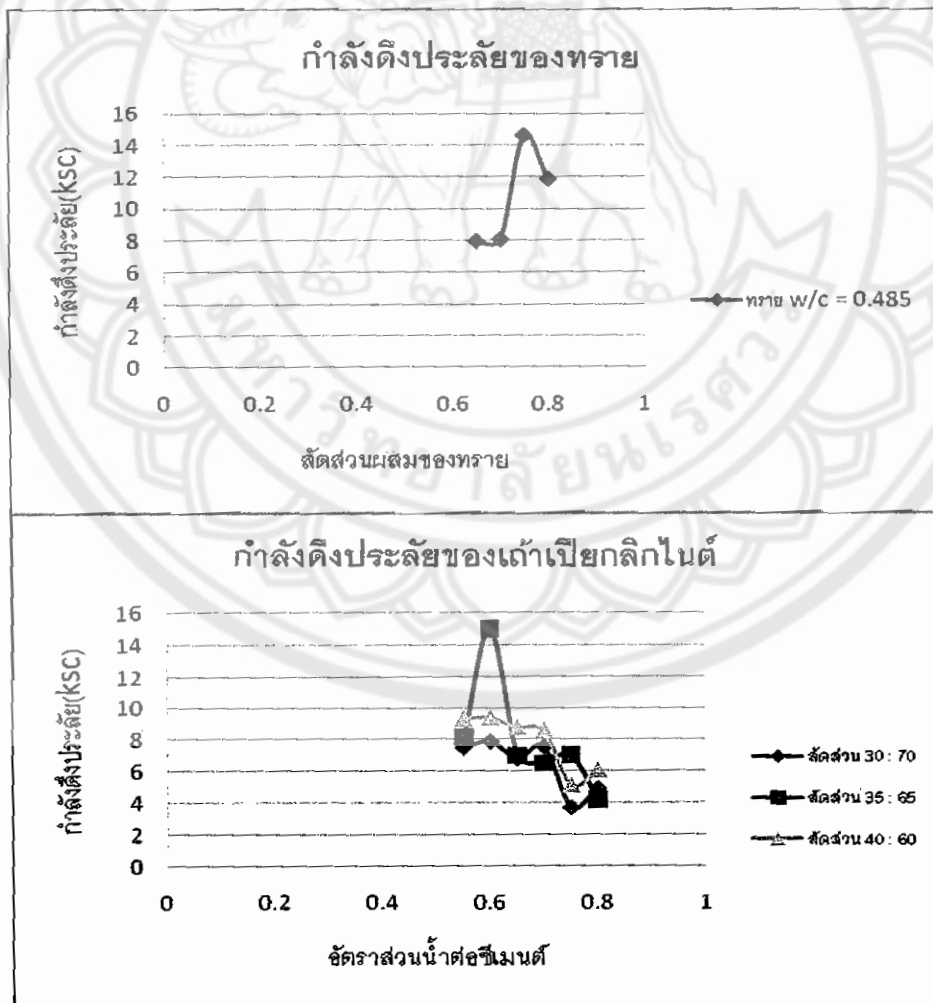
สัดส่วน	W/C	ตัวอย่าง	พ.ท. หน้าตัด (cm <sup>2</sup> )	แรงดึง (kg)	กำลังดึงประลัย(ksc)	
					แต่ละก้อน	เฉลี่ย
40 : 60	0.55	A1	9	98.186	10.910	9.327
		A2	9	59.086	6.565	
		A3	9	94.567	10.507	
	0.60	A4	9	101.58	11.287	9.394
		A5	9	82.529	9.170	
		A6	9	69.527	7.725	
	0.65	A7	9	95.734	10.637	8.776
		A8	9	67.386	7.487	
		A9	9	73.827	8.203	
	0.70	A10	9	68.235	7.582	8.588
		A11	9	86.42	9.602	
		A12	9	77.209	8.579	
	0.75	A13	9	27.277	3.031	5.136
		A14	9	54.265	6.029	
		A15	9	57.138	6.349	
	0.80	A16	9	57.036	6.337	6.099
		A17	9	58.701	6.522	
		A18	9	48.929	5.437	

จากกราฟในรูปที่ 4.5 จะเห็นได้ว่า กำลังดึงประลัยของเถ้าเปือกกลิ่วไนต์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 15.05 ksc ที่ w/c 0.6 สัดส่วนผสม คอนกรีต : เถ้าเปือก (35 : 65)



รูปที่ 4.5 กำลังดึงประลัยของเก้าเปี้ยกลิกไนต์ต่ออัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่สัดส่วนผสมต่างๆ

จากกราฟในรูปที่ 4.6 จะพบว่า ที่สัดส่วนผสมที่ดีที่สุดของทรายจะมีค่ากำลังดึงประลัยเท่ากับ 14.59 ksc ซึ่งน้อยกว่ากำลังดึงประลัยของเก้าเปี้ยกลิกไนต์ที่ w/c 0.6 สัดส่วนผสมคอนกรีต : เก้าเปี้ยก (35 : 65) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.05



รูปที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบกำลังดึงประลัยของทรายและเก้าเปี้ยกลิกไนต์

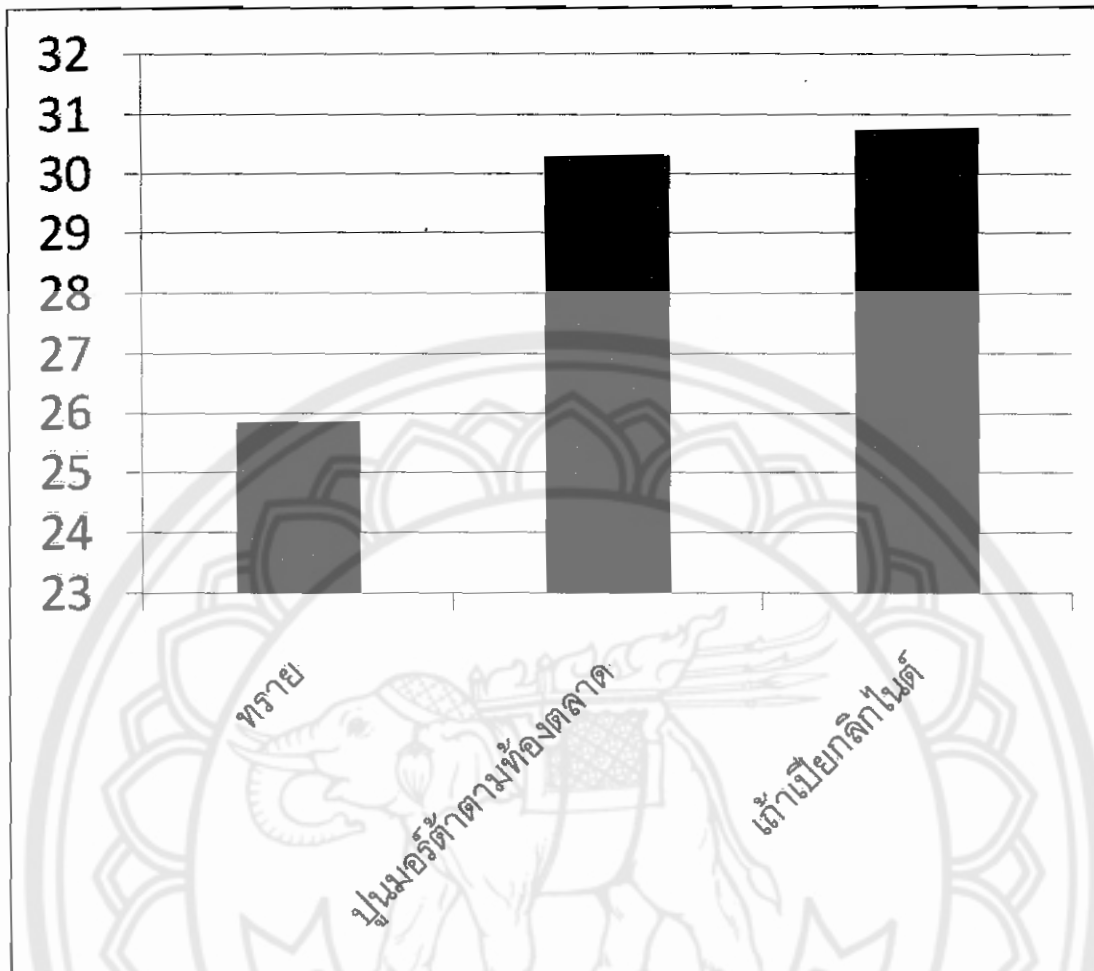
#### 4.5 ผลการทดสอบการรับกำลังอัดของมอร์ตาร์ก่ออิฐ

จากการทดสอบการรับกำลังอัดและกำลังดึง เลือกใช้สัดส่วนที่ดีที่สุดมาทำการก่อผนังจริง เปรียบเทียบกับผนังที่ก่อโดยใช้ปูนทรายธรรมดาและปูนมอร์ตาร์ที่มีขายตามท้องตลาดได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบกำลังอัดของผนังที่ก่อโดยทราย ปูนมอร์ตาร์ตามท้องตลาดและเถ้าเปี้ยกลิกไนต์

ตัวอย่าง	น.น.(g)	พ.ท.หน้าตัด(cm <sup>2</sup> )	แรงอัด(kg)	กำลังอัดประลัย(ksc)	
				แต่ละก้อน	เฉลี่ย
S4	3335	84	1835	21.81	25.85
S5	3060	84	2039	24.26	
S6	3505	84	2650	31.49	
M1	3515	84	1733	20.59	30.31
M2	3205	84	2039	24.26	
M3	3300	84	3874	46.08	
A1	3255	84	2549	30.34	30.75
A2	3350	84	2447	29.13	
A3	3430	84	2753	32.77	

หมายเหตุ S คือ ทราย M คือปูนมอร์ตาร์ตามท้องตลาด และ A คือ เถ้าเปี้ยกลิกไนต์



รูปที่ 4.7 กราฟเปรียบเทียบกำลังอัดเฉลี่ยของผนังก่ออิฐที่มีทราย ปุ๋ยมอร์ตาร์ตามท้องตลาดและเถ้าเปี้ยกลิกไนต์ เป็นส่วนผสม

จากกราฟในรูปที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าเถ้าเปี้ยกลิกไนต์มีค่ากำลังอัดเฉลี่ยของผนังก่ออิฐสูงสุดโดยมีค่าเท่ากับ 30.75 รองมาคือปุ๋ยมอร์ตาร์ตามท้องตลาดมีค่าเท่ากับ 30.31 ส่วนทรายมีค่ากำลังอัดน้อยสุดซึ่งเท่ากับ 25.85