บรรณานุกรม

[1] กัญจนา ตระกูลคู. (2530). *เทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Technology)*. กรุงเทพมหานคร : บริษัทคราฟแมนเพรสจำกัด

[2] จิราภรณ์ อรัณยะนาค. (2539). สาเหตุที่ทำให้อิฐและหินบนโบราณสถานผุเปื่อย. *วารสารการวิจัยและพัฒนา*. 10 : 18 – 28

[3] ชาญณรงค์ ศรีสุวรรณ และคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว. (2549). *รายงานการวิจัยเรื่องภูมิปัญญาพื้นถิ่นด้านการใช้วัสดุและเทคนิคการก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรมประเภทวิหารของเชียงใหม่และสิมของหลวงพระบาง*. เชียงใหม่ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมกับมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

[4] ชัยยุทธ ช่างสาร และเลิศณรงค์ ศรีพนม. (2545). *เคมีสำหรับวิศวกร*. กรุงเทพมหานคร : ว. เพ็ชร สกุล

[5] ธานัท วรุณกูล, ไชยยันต์ ปานะวงค์, บัวคำ แสงคำคุดลาวงศ์ และแสงอรุณ แก้วอรุณชัย. (2549). *รายงานการวิจัยเรื่องการประยุกต์ภูมิปัญญาพื้นถิ่นในงานสถาปัตยกรรมเพื่อการออกแบบสมัยใหม่ของจังหวัดเชียงใหม่และเมืองหลวงพระบาง*. เชียงใหม่ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมกับมหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว

[6] นพวัฒน์ สมพื้น. (2540). *ลายปูนปั้น งานช่างประณีตศิลป์ของไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : การศาสนา

[7] ประชุม คำพุฒ. (2549). *รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาการถูกกัดกร่อนเนื่องจากกรดซัลฟูริกของมอร์ตาร์ที่ใช้หินฝุ่นเป็นมวลรวมละเอียด*. ปทุมธานี : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[8] พัชร์วไล พงษ์พานิช. (2547). *อัตราการกัดกร่อนอิฐเก่าจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[9] ฟองจันทร์ จิราสิต. (2541). *การกัดกร่อนของมอร์ตาร์ผสมเถ้าถ่านหินเนื่องจากกรดซัลฟูริกที่มีความเข้มข้นต่างกัน.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[10] ภักดิ์ ทรงเจริญ. (2542). การผุกร่อนและการกัดกร่อนกับการอนุรักษ์โบราณสถานและโบราณวัตถุ. *วารสารข่าวสารการธรณี.* 4 : 58 – 64

[11] วรศักดิ์ กนกนุกูลชัย. (2540). โครงการถนนพุทธบูชา : ผลกระทบต่อโครงสร้างองค์พระปฐมเจดีย์. *โยธาสาร.* 3 : 51-56

[12] วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. (2535). *มาตรฐานสำหรับอาคารวัสดุก่อ.* กรุงเทพ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[13] สัญญา ธิรางกูรรัตน์. (2544). *การกัดกร่อนของกรดซัลฟูริกต่อคอนกรีตและมอร์ตาร์ผสมวัสดุปอซโซลาน.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[14] สุดชาย พานสุวรรณ. (2543). *การวิเคราะห์โบราณสถานก่ออิฐในเชิงวิศวกรรม.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[15] อดิศัย มอพิมพ์. (2544). *พฤติภาพทางจลนศาสตร์ของโครงสร้างโบราณสถาน.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[16] อาชวัน อิ่มเอิบธรรม และชนัตถ์ วงศ์พรัตน์. (2531). *ฝนกรดในจังหวัดเชียงใหม่.* รายงานโครงงานวิจัยปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อมคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[17] อุดมวิทย์ กาญจนวรงค์. (2545). *การทดสอบวัสดุ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สกายปุ๊กส์

[18] เอิบ เขียวรื่นรมย์. (2542). *การสำรวจดิน*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[19] Bakhteri, J., Makhtar, A.M., and Sambasivam, S., (2004). "Finite Element Modelling of Structural Clay Brick Masonry Subjected to Axial Compression", *Journal Teknology*, University Teknologi Malaysia, 41(B): 57-68.

[20] Bennett, R.M., Boyd, K.A., and Flanagan, R.D., (1996). "Compressive Properties of Stural Clay Tie Prisms", ASCE, *Journal of Structural Engineering*, 123(7): 920-926.

[21] Drysdale, R.G., Hamid, A.A., and Baker, L.R., (1994). *Masonry Structure* : Behavior and Design, Pretice-Hall, Englewood Chiffs, New Jersey, U.S.A.

[22] Francis, A.J., Horman, C.B., and Jerems, L.E., (1971). "The Effect of Joint Thickness and Other Factor on the Compressive Strength of Brickwork", *Proceeding of the Second Internationnal Brick Masonry Conference*, Stoke-on-Trent, England, 31-37.

[23] Gumaste, K.S., Nanjunda Rao, K.S., VenKatarama Raddy, B.V., and Jagadish, K.S., (2007). "Strength and Elasticity of Brick Masonry Prisms and Wallettes Under Compression", *Materials and Structures*, 40(2): 241-253.

[24] Hendry, A.W., (1998). *Structural Masonry* : 2nd Ed, Macmillan, London.

[25] Ikeda, M., Otsuki, N., Nishida, T., and Minagawa, H., (2004). "Influence of Type of Cement on Ca Leaching from Concrete Using Experimental Acceleration Test", *Proceeding of 29th Conference on Our World in Concrete & Structures*, Singapore, 29: 297-304.

[26] Indian standard, (1987). "Indian standard code of practice for Structural Use of Unreinforced Masonry", *IS1905*, 3rd Rev., Bureau of Indian Standards, New Delhi, India.

[27] Kaushik, H.B., Rai, D.C., and Jain, S.K., (2007). "Uniaxial Compressive Stress-Strain Model For clay BricK Masonry", *Current Science*, 92(4): 497–501.

[28] Kuchitsu, N., Ishizaki, T., and Nishiura, T., (1999). "Salt Weathering of the Brick Monuments in Ayutthaya, Thailand", *Engineering Geology*, 55: 91-99.

[29] Otsuki, N., Yodsudjai, W., Nishida, T., and Yamane, H., (2004). "New Test Methods for Measuring Strength and Chloride Ion Diffusion Coefficient of Minute Regions in Concrete", *ACI Materials Journal*, 101(2): 146-153.

[30] Robinson, E., and Robbins, R.C., (1970). "Gasesus Sulfur Pollutions from Urban and Natural Sources", *Journal of the Air Pollution Control Association*, 20: 233-235.

[31] Sahlin, S., (1971). *Structural Masonry*, Prentice Hall.

[32] Thayaparan, S., (1982). "*The Strength of Thai Brick Columns*", M.S. Thesis, Asian Insititute of Technology, Bangkok, Thailand.

ภาคผนวก ก

ตารางประกอบ

ตาราง ก-1 ข้อมูลน้ำหนักของอิฐทั้งหมดที่ใช้ในงานวิจัย

ช่วงน้ำหนักอิฐ (กรัม)	น้ำหนักโดยเฉลี่ย (กรัม)	จำนวน (ก้อน)
680 - <690	685	1
670 - <680	675	0
660 - <670	665	3
650 - <660	655	17
640 - <650	645	29
630 - <640	635	51
620 - <630	625	58
610 - <620	615	70
600 - <610	605	73
590 - <600	595	68
580 - <590	585	85
570 - <580	575	45
560 - <570	565	35
550 - <560	555	30
540 - <550	545	25
530 - <540	535	13
520 - <530	525	10
510 - <520	515	9
500 - <510	505	3
<500	495	5

ตาราง ก-2 การดูดซึมน้ำของอิฐ

ตัวอย่าง	น้ำหนักอิฐแห้ง (กรัม)	น้ำหนักหลังแช่น้ำ (กรัม)			การดูดซึมน้ำ (%)		
		1/2 ชั่วโมง	5 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	1/2 ชั่วโมง	5 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
A	603.65	716.33	718.88	721.12	18.67	19.09	19.46
B	602.36	710.63	712.39	716.01	17.97	18.27	18.87
C	562.01	681.20	683.34	687.33	21.21	21.59	22.30
D	535.33	665.50	668.88	674.51	24.32	24.95	26.00
E	562.29	675.48	679.29	682.82	20.13	20.81	21.44
เฉลี่ย					20.46	20.94	21.61

ตาราง ก-3 อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
4	1	0.655	0.389
	2	0.223	
	3	0.556	
8	1	0.118	0.114
	2	0.160	
	3	0.065	
12	1	0.168	0.258
	2	0.702	
	3	0.348	
16	1	-0.074	0.173
	2	0.139	
	3	0.207	
20	1	0.184	0.109
	2	0.738	
	3	0.034	
24	1	1.465	0.067
	2	0.186	
	3	-0.052	

ตาราง ก-4 อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
1	1	-2.403	-1.664
	2	-1.737	
	3	-1.590	
2	1	-1.824	-1.551
	2	-1.333	
	3	-1.495	
3	1	-2.236	-1.924
	2	-1.613	
	3	1.031	
4	1	-1.864	-1.766
	2	-0.845	
	3	-1.667	
5	1	-3.322	-2.910
	2	-1.906	
	3	-3.502	
6	1	-3.469	-3.313
	2	-0.893	
	3	-3.157	
7	1	-4.831	-3.389
	2	-2.191	
	3	-3.146	
8	1	0.000	-3.569
	2	-4.040	
	3	-3.098	
9	1	-3.914	-3.666
	2	-3.419	
	3	-2.362	

ตาราง ก-4(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
10	1	-4.031	-3.754
	2	-3.476	
	3	-5.372	
11	1	-2.836	-3.740
	2	-3.315	
	3	-5.071	
12	1	13.277	-3.570
	2	-3.801	
	3	-3.339	
13	1	-3.412	-3.629
	2	-3.858	
	3	-3.619	
14	1	-0.806	-3.688
	2	-3.869	
	3	-3.506	
15	1	-3.988	-3.879
	2	18.136	
	3	-3.770	
16	1	-3.738	-3.954
	2	-5.691	
	3	-4.171	
17	1	-2.782	-2.833
	2	-2.884	
	3	-0.390	
18	1	-1.901	-1.722
	2	-1.544	
	3	-0.643	

ตาราง ก-4(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
19	1	-0.989	-1.318
	2	-1.647	
	3	34.760	
20	1	-6.606	-0.807
	2	-0.479	
	3	-1.135	
21	1	-1.199	-0.940
	2	-0.680	
	3	-3.127	
22	1	-1.590	-1.192
	2	-1.863	
	3	-0.795	
23	1	-1.127	-0.874
	2	-4.416	
	3	-0.621	
24	1	-0.871	-0.592
	2	-0.313	
	3	35.100	

ตาราง ก-5 อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
2	1	0.418	0.372
	2	0.196	
	3	0.503	
4	1	0.424	0.383
	2	0.334	
	3	0.392	

ตาราง ก-5(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของอิฐที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
6	1	0.000	0.269
	2	0.430	
	3	0.377	
8	1	0.132	0.433
	2	0.245	
	3	0.923	
10	1	0.147	0.269
	2	-0.085	
	3	0.745	
11	1	-0.761	-1.206
	2	-1.650	
12	1	-1.653	-1.927
	2	-2.201	
13	1	-3.691	-3.791
	2	-3.891	
14	1	-3.966	-3.998
	2	-4.030	
16	1	-1.950	-3.142
	2	-4.335	
18	1	-4.626	-4.104
	2	-3.582	
20	1	-3.030	-2.983
	2	-2.935	
22	1	-4.333	-4.440
	2	-4.547	
24	1	-3.474	-3.518
	2	-3.562	

ตาราง ก-6 กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	42.76	38.77
	Initial 2	34.77	
	Initial 3	27.70	
4	1	50.88	49.48
	2	48.07	
	3	68.21	
8	1	32.93	41.97
	2	38.85	
	3	45.08	
12	1	101.18	45.27
	2	48.49	
	3	42.04	
16	1	41.72	46.03
	2	50.32	
	3	46.04	
20	1	45.17	49.21
	2	68.26	
	3	53.25	
24	1	44.49	48.39
	2	52.28	
	3	65.91	

ตาราง ก-7 กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	42.76	38.77
	Initial 2	34.77	
	Initial 3	27.70	
1	1	38.46	44.47
	2	56.68	
	3	38.58	
2	1	41.90	51.96
	2	62.01	
	3	70.76	
3	1	53.14	59.62
	2	47.46	
	3	66.09	
4	1	60.85	64.89
	2	68.92	
	3	36.20	
5	1	36.60	52.98
	2	53.14	
	3	52.81	
6	1	46.87	61.93
	2	51.22	
	3	72.63	
7	1	54.09	58.46
	2	62.83	
	3	45.65	

ตาราง ก-7(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
8	1	75.95	68.72
	2	61.49	
	3	47.18	
9	1	70.72	63.85
	2	56.98	
	3	45.64	
10	1	60.81	68.04
	2	22.02	
	3	75.27	
11	1	69.93	74.2
	2	42.74	
	3	78.47	
12	1	63.11	82.38
	2	85.87	
	3	78.88	
13	1	78.03	89.62
	2	46.66	
	3	101.21	
14	1	77.36	82.81
	2	60.28	
	3	88.26	
15	1	71.52	77.84
	2	63.77	
	3	84.16	

ตาราง ก-7(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
16	1	61.28	83.35
	2	85.15	
	3	81.55	
17	1	75.56	71.10
	2	70.81	
	3	66.94	
18	1	71.73	78.58
	2	85.42	
	3	41.59	
19	1	51.69	78.99
	2	71.90	
	3	86.08	
20	1	56.75	60.40
	2	20.22	
	3	64.05	
21	1	25.04	43.31
	2	49.27	
	3	37.34	
22	1	53.66	37.00
	2	20.33	
	3	69.62	
23	1	33.95	30.03
	2	21.12	
	3	35.02	

ตาราง ก-7(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
24	1	14.50	15.53
	2	16.75	
	3	15.34	

ตาราง ก-8 กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	42.76	38.77
	Initial 2	34.77	
	Initial 3	27.70	
2	1	54.28	51.07
	2	70.34	
	3	47.85	
4	1	24.81	43.28
	2	46.18	
	3	40.38	
6	1	45.81	48.72
	2	32.30	
	3	51.63	
8	1	44.77	45.71
	2	46.65	
	3	61.91	
10	1	42.28	42.92
	2	43.56	
	3	64.21	

ตาราง ก-8(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
11	1	77.05	69.38
	2	61.32	
	3	69.76	
12	1	51.95	59.39
	2	65.10	
	3	61.12	
13	1	64.11	65.14
	2	66.17	
	3	39.96	
14	1	64.28	85.39
	2	73.35	
	3	97.42	
16	4	59.14	77.5
	5	92.38	
	6	81.02	
18	7	94.90	95.5
	8	106.19	
	9	85.28	
20	10	92.39	94.4
	11	77.27	
	12	113.40	
22	13	32.37	74.1
	14	86.29	
	15	61.95	

ตาราง ก-8(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของอิฐ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของอิฐ (กก./ตร.ซม)
24	16	101.81	89.97
	17	77.54	
	18	109.32	

ตาราง ก-9 อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
4	1	-1.322	-1.582
	2	-1.415	
	3	-2.010	
8	1	-2.333	-2.626
	2	-2.535	
	3	-3.00 9	
12	1	-4.082	-3.308
	2	-3.077	
	3	-2.765	
16	1	-1.630	-3.628
	2	-4.359	
	3	-2.897	
20	1	-4.500	-4.447
	2	-4.670	
	3	-4.171	
24	1	-4.478	-4.439
	2	-4.400	
	3	-3.285	

ตาราง ก-10 อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
1	1	-3.093	-1.742
	2	-3.535	
	3	1.402	
2	1	-2.620	-2.836
	2	-2.643	
	3	-3.243	
3	1	-2.740	-3.048
	2	-2.752	
	3	-3.653	
4	1	-3.196	-3.175
	2	-3.431	
	3	-2.899	
5	1	-5.263	-5.586
	2	-6.154	
	3	-5.340	
6	1	-3.828	-4.255
	2	-4.306	
	3	-4.630	
7	1	-5.429	-4.942
	2	-5.023	
	3	-4.375	
8	1	-6.000	-5.823
	2	-5.646	
	3	-4.147	

ตาราง ก-10(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
9	1	-6.436	-6.163
	2	-4.911	
	3	-7.143	
10	1	-6.220	-5.417
	2	-4.717	
	3	-5.314	
11	1	-5.970	-5.397
	2	-4.825	
	3	-4.225	
12	1	-7.538	-6.778
	2	-5.530	
	3	-6.019	
13	1	-7.534	-6.856
	2	-6.178	
	3	-5.394	
14	1	-4.010	-6.563
	2	-6.459	
	3	-6.667	
15	1	-6.389	-7.498
	2	-6.535	
	3	-8.462	
16	1	-8.265	-7.264
	2	-6.126	
	3	-7.401	

ตาราง ก-10(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
17	1	-6.991	-6.971
	2	-7.257	
	3	-6.667	
18	1	-8.718	-8.446
	2	-8.173	
	3	-3.364	
19	1	-2.594	-7.893
	2	-7.551	
	3	-8.235	
20	1	-6.465	-7.205
	2	-10.561	
	3	-7.944	
21	1	-1.343	-2.158
	2	4.764	
	3	-2.973	
22	1	-1.355	-2.687
	2	-4.019	
	3	-8.122	
23	1	-1.916	-2.379
	2	2.367	
	3	-2.843	
24	1	0.327	-0.885
	2	0.000	
	3	-1.770	

ตาราง ก-11 อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
2	1	-1.070	-0.831
	2	-0.962	
	3	-0.463	
4	1	-2.262	-1.866
	2	-1.364	
	3	-1.970	
6	1	-2.381	-2.663
	2	-3.226	
	3	-2.381	
8	1	-2.636	-2.399
	2	-1.667	
	3	-2.893	
10	1	-2.577	-2.869
	2	-3.420	
	3	-2.611	
11	1	-4.527	-4.788
	2	-5.049	
12	1	-5.550	-5.761
	2	-5.971	
13	1	-5.860	-5.591
	2	-5.321	
14	1	-8.799	-7.162
	2	-5.525	
16	1	-7.421	-6.674
	2	-5.928	

ตาราง ก-11(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
18	1	-5.867	-6.335
	2	-6.804	
20	1	-6.939	-7.207
	2	-7.475	
22	1	-7.075	-6.720
	2	-6.364	
24	1	-5.933	-7.213
	2	-8.492	

ตาราง ก-12 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	3.06	3.91
	Initial 2	4.75	
	Initial 3	1.64	
4	1	15.49	10.06
	2	8.93	
	3	11.19	
8	1	8.11	10.29
	2	17.87	
	3	12.46	
12	1	11.44	12.11
	2	12.78	
	3	16.73	
16	1	22.41	12.72
	2	14.98	
	3	10.45	
20	1	19.46	18.74
	2	23.97	
	3	18.01	
24	1	20.47	18.94
	2	23.62	
	3	17.40	

ตาราง ก-13 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	3.06	3.91
	Initial 2	4.75	
	Initial 3	1.64	
1	1	7.51	10.23
	2	12.95	
	3	4.66	
2	1	13.79	15.39
	2	16.98	
	3	6.45	
3	1	16.96	13.93
	2	10.9	
	3	9.5	
4	1	5.88	12.96
	2	12.4	
	3	13.51	
5	1	18.56	16.95
	2	7.77	
	3	15.34	
6	1	5.91	13.92
	2	15.33	
	3	12.51	
7	1	26.07	24.75
	2	23.42	
	3	13.73	

ตาราง ก-13(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
8	1	16.36	15.96
	2	15.55	
	3	10.34	
9	1	22.41	19.44
	2	16.47	
	3	6.93	
10	1	18.43	17.97
	2	15.31	
	3	17.5	
11	1	17.31	22.28
	2	27.25	
	3	6.34	
12	1	12.63	20.45
	2	20.99	
	3	19.91	
13	1	23.27	20.78
	2	20.71	
	3	18.36	
14	1	8.36	23.51
	2	20.91	
	3	26.11	
15	1	9.71	15.06
	2	14.63	
	3	15.49	

ตาราง ก-13(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
16	1	11.33	16.35
	2	15.36	
	3	17.33	
17	1	16.87	14.90
	2	12.92	
	3	9.32	
18	1	11.44	11.91
	2	11.2	
	3	13.08	
19	1	5.71	5.53
	2	6.4	
	3	4.49	
20	1	6.53	6.20
	2	5.86	
	3	8.84	
21	1	4.84	4.00
	2	4.11	
	3	3.04	
22	1	4.87	6.84
	2	8.71	
	3	6.94	
23	1	6.4	4.63
	2	3	
	3	4.49	

ตาราง ก-13(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
24	1	4.5	6.34
	2	11.14	
	3	8.17	

ตาราง ก-14 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	3.06	3.91
	Initial 2	4.75	
	Initial 3	1.64	
2	1	5.98	4.00
	2	2.02	
	3	9.55	
4	1	8.72	7.84
	2	15.55	
	3	6.95	
6	1	7.47	10.54
	2	12.51	
	3	11.63	
8	1	15.22	13.84
	2	12.45	
	3	6.15	
10	1	10.84	13.73
	2	6.34	
	3	16.62	

ตาราง ก-14(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของมอร์ตาร์ (กก./ตร.ซม)
11	1	13.78	13.44
	2	13.09	
12	1	17.11	15.90
	2	14.68	
13	1	26.37	25.67
	2	24.96	
14	1	23.84	22.18
	2	20.51	
16	1	20.14	22.09
	2	24.03	
18	1	23.31	19.68
	2	16.05	
20	1	19.87	22.68
	2	25.49	
22	1	23.17	22.26
	2	21.35	
24	1	21.67	23.58
	2	25.49	

ตาราง ก-15 อัตราการกัดกร่อนของปริซึมที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
2	1	-0.053	-0.045
	2	-0.028	
	3	-0.054	
4	1	0.028	0.000
	2	0.027	
	3	-0.054	
6	1	-0.139	-0.083
	2	-0.055	
	3	-0.056	
8	1	0.008	0.020
	2	0.048	
	3	0.003	
10	1	-0.067	-0.109
	2	-0.135	
	3	-0.125	
11	1	-0.747	-0.715
	2	-0.683	
12	1	0.985	-0.259
	2	-1.503	
13	1	-2.470	-2.543
	2	-2.615	
14	1	-2.497	-2.609
	2	-2.721	
16	1	-1.771	-2.507
	2	-3.243	

ตาราง ก-15(ต่อ) อัตราการกัดกร่อนของปริซึมที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ(สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Weight loss (%)	Weight loss เฉลี่ย (%)
18	1	-2.004	-2.222
	2	-2.439	
20	1	-2.143	-2.437
	2	-2.732	
22	1	-2.140	-2.733
	2	-3.326	
24	1	-2.206	-2.575
	2	-2.945	

ตาราง ก-16 กำลังรับแรงอัดของปริซึมที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของปริซึม (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของปริซึม (กก./ตร.ซม)
0	Initial 1	20.33	25.49
	Initial 2	28.00	
	Initial 3	28.13	
2	1	44.18	27.32
	2	23.00	
	3	31.64	
4	1	36.00	36.42
	2	34.39	
	3	38.86	
6	1	41.11	39.67
	2	37.13	
	3	40.76	

ตาราง ก-16(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของปริซึมที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	กำลังรับแรงอัดของปริซึม (กก./ตร.ซม)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ยของปริซึม (กก./ตร.ซม)
8	1	31.77	33.97
	2	34.82	
	3	35.31	
10	1	35.70	35.56
	2	29.35	
	3	35.42	
11	1	43.13	43.07
	2	43.00	
12	1	43.17	44.08
	2	44.98	
13	1	47.78	50.88
	2	53.97	
14	1	49.67	46.04
	2	42.40	
16	1	50.37	48.43
	2	46.48	
18	1	47.84	52.58
	2	57.32	
20	1	46.99	44.02
	2	41.04	
22	1	48.24	50.42
	2	52.59	
24	1	49.15	46.69
	2	44.23	

ตาราง ก-17 กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
0	1	71.36	57.11	33.22	81.98	43.17	98.46
	2	70.84	78.68	59.83	82.90	64.79	80.60
	3	38.39	66.98	44.91	49.33	61.86	58.50
	4	100.72	57.70	73.40	49.68	56.47	54.68
	5	75.31	32.16	37.64	49.62	55.16	65.26
	6	44.99	63.59	43.74	59.98	60.66	57.73
	7	72.88	46.56	63.19	44.99	50.94	58.97
	8	74.31	88.07	36.04	43.98	36.96	75.17
	9	85.52	35.22	54.53	68.85	81.16	45.84
6	1	44.34	78.87	50.61	70.32	76.92	99.17
	2	57.23	53.52	70.85	75.44	64.81	97.11
	3	59.33	66.59	63.62	87.55	76.87	41.28
	4	53.05	74.29	90.80	89.48	56.75	76.80
	5	53.37	75.64	55.13	68.15	90.54	70.63
	6	66.17	51.83	57.65	65.38	47.01	61.85
	7	82.68	46.24	52.69	70.06	73.73	47.46
	8	53.55	65.73	97.17	59.81	98.00	49.73
	9	72.43	121.38	72.43	74.82	79.16	61.67
12	1	39.93	77.00	53.40	56.21	70.74	84.60
	2	63.16	78.18	79.59	61.05	51.17	48.33
	3	45.37	69.84	91.27	71.39	77.76	57.60
	4	56.04	75.67	59.64	69.91	71.80	87.90
	5	63.79	45.16	58.25	56.74	47.74	70.49
	6	41.61	50.95	82.47	48.76	21.17	67.47
	7	61.71	61.33	65.10	60.50	51.60	76.01
	8	32.83	60.81	86.25	77.84	72.75	54.22
	9	38.67	76.24	89.52	79.77	70.70	85.91
18	1	61.48	116.88	55.98	113.21	104.38	79.48
	2	64.98	51.48	71.43	96.62	76.24	63.67
	3	91.13	74.85	99.84	45.95	71.51	51.49
	4	61.19	56.13	78.34	63.17	73.70	73.76
	5	76.28	96.63	78.45	61.60	48.01	100.22
	6	82.71	76.93	72.93	65.10	72.74	67.14
	7	81.17	54.89	62.74	64.06	83.57	63.43
	8	54.27	47.35	42.59	77.99	36.75	80.12
	9	49.63	71.14	104.77	49.44	84.22	46.22

ตาราง ก-17(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
24	1	60.22	72.33	47.39	65.10	46.16	90.00
	2	48.25	58.19	64.46	64.39	64.69	63.08
	3	41.42	61.31	93.63	61.25	58.66	67.54
	4	58.65	69.35	73.68	90.44	70.14	56.26
	5	72.81	45.11	74.33	56.11	65.43	79.79
	6	56.67	57.75	70.35	49.56	23.40	95.27
	7	70.91	62.94	64.97	78.90	50.84	81.00
	8	83.47	57.42	72.27	57.26	61.56	71.75
	9	86.66	38.94	111.79	58.59	54.75	76.67

ตาราง ก-18 กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
0	1	71.36	57.11	33.22	81.98	43.17	98.46
	2	70.84	78.68	59.83	82.90	64.79	80.60
	3	38.39	66.98	44.91	49.33	61.86	58.50
	4	100.72	57.70	73.40	49.68	56.47	54.68
	5	75.31	32.16	37.64	49.62	55.16	65.26
	6	44.99	63.59	43.74	59.98	60.66	57.73
	7	72.88	46.56	63.19	44.99	50.94	58.97
	8	74.31	88.07	36.04	43.98	36.96	75.17
	9	85.52	35.22	54.53	68.85	81.16	45.84
2	1	58.08	100.98	57.88	83.00	41.42	71.77
	2	61.41	91.67	57.21	84.76	69.53	48.00
	3	57.11	68.24	53.47	88.67	95.90	54.95
	4	70.65	103.02	90.34	83.12	80.79	88.11
	5	74.97	75.81	60.88	79.81	71.13	65.78
	6	116.23	99.90	61.85	108.34	70.66	75.34
	7	58.83	73.51	63.98	105.19	88.58	65.67
	8	56.30	75.42	51.70	71.59	110.25	49.73
	9	51.47	103.94	85.68	72.69	58.07	92.06

ตาราง ก-18(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
4	1	106.67	76.01	80.68	31.56	46.77	48.43
	2	62.83	91.67	79.91	54.81	73.43	51.10
	3	62.87	50.89	77.72	76.32	89.08	77.16
	4	36.07	76.76	41.66	82.33	57.89	63.23
	5	86.72	75.56	48.77	88.65	44.50	30.02
	6	88.22	91.96	68.88	59.88	72.73	79.45
	7	66.66	80.52	81.61	58.75	85.09	50.15
	8	66.85	57.34	52.15	93.30	83.21	71.99
	9	77.10	66.01	41.14	26.37	50.19	75.28
6	1	60.97	56.75	76.29	77.98	76.84	66.05
	2	48.72	177.26	96.85	62.04	101.31	89.44
	3	106.74	90.93	77.42	81.80	98.66	53.72
	4	50.01	138.76	73.83	82.41	86.75	70.71
	5	89.71	92.73	63.51	95.32	167.49	79.30
	6	73.64	121.73	81.61	102.52	89.74	82.32
	7	58.57	156.53	57.38	79.08	93.73	93.13
	8	74.35	75.34	77.84	74.74	172.43	73.84
	9	79.37	78.94	113.61	136.31	63.63	101.67
8	1	42.14	56.80	34.13	91.06	51.53	20.79
	2	66.79	71.67	71.23	135.04	78.33	85.72
	3	70.99	79.34	59.23	93.96	114.91	75.25
	4	79.08	88.54	90.34	58.52	87.38	71.51
	5	26.62	37.76	53.08	70.89	97.83	56.57
	6	60.51	60.02	114.31	24.93	68.50	93.69
	7	68.79	105.91	65.80	60.80	93.44	26.54
	8	88.10	87.04	90.15	84.89	57.87	89.58
	9	57.76	23.15	98.96	89.00	88.56	50.68
10	1	78.20	37.14	82.93	80.43	83.78	42.83
	2	69.42	60.87	62.49	69.28	72.01	61.09
	3	26.29	52.45	70.38	91.79	60.68	70.50
	4	43.26	69.74	76.29	52.52	79.19	79.55
	5	70.88	79.31	50.74	81.24	67.91	50.98
	6	65.57	85.97	74.88	85.11	36.28	63.67
	7	71.82	60.03	64.36	70.04	63.03	81.90
	8	82.03	88.07	37.26	73.71	51.42	86.21
	9	80.66	60.98	53.43	55.97	73.79	65.08

ตาราง ก-18(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
12	1	67.40	80.10	92.67	98.99	85.00	67.73
	2	92.59	156.45	79.41	70.53	103.56	101.79
	3	73.23	70.28	102.77	60.94	82.29	127.03
	4	113.41	88.14	89.61	60.24	80.68	60.60
	5	95.42	104.50	129.73	102.07	97.38	80.82
	6	68.13	89.49	82.02	155.33	91.96	101.54
	7	48.04	97.25	62.62	146.91	75.04	69.50
	8	95.37	120.07	54.39	81.13	97.68	98.30
	9	54.79	87.34	141.76	68.84	123.13	84.77
14	1	105.57	87.69	88.97	134.09	70.24	92.75
	2	55.72	91.57	98.40	51.92	73.84	66.48
	3	108.17	65.12	36.82	73.98	92.86	75.45
	4	72.58	78.06	70.89	77.22	89.09	156.92
	5	55.94	67.75	133.92	87.84	153.67	145.44
	6	69.06	158.96	72.64	81.55	161.56	88.25
	7	58.33	85.93	71.74	98.20	62.40	74.88
	8	86.35	95.38	103.31	85.70	77.35	93.96
	9	83.99	187.30	95.23	110.35	70.20	107.62
16	1	20.94	70.23	31.59	85.00	93.44	138.98
	2	67.98	58.06	68.30	143.12	95.03	97.29
	3	61.80	150.53	103.44	96.68	94.04	80.79
	4	45.41	81.42	178.57	87.71	89.38	52.64
	5	61.00	168.40	87.39	106.53	93.33	98.21
	6	78.52	53.51	89.42	105.41	42.10	84.52
	7	122.28	95.49	78.37	96.12	138.68	99.96
	8	73.97	90.15	89.71	137.31	138.24	27.20
	9	79.18	82.74	104.23	94.71	52.42	73.68
18	1	32.75	142.53	96.12	92.94	98.76	91.80
	2	77.33	62.99	107.18	96.13	121.74	78.08
	3	52.02	89.27	40.28	75.19	85.71	101.25
	4	48.09	80.67	71.76	135.26	93.75	64.06
	5	41.37	51.54	110.60	176.92	125.91	68.25
	6	35.96	38.73	77.83	77.85	100.65	97.54
	7	41.55	81.08	157.62	83.62	79.42	95.60
	8	53.15	112.28	78.68	122.70	66.40	75.40
	9	21.40	59.92	94.82	72.86	102.59	81.16

ตาราง ก-18(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
20	1	45.10	156.29	117.12	141.99	114.36	101.35
	2	31.65	81.83	20.75	145.17	143.70	74.68
	3	35.50	86.36	147.50	56.54	138.15	52.43
	4	10.89	76.89	156.52	109.67	118.61	68.32
	5	68.47	13.43	125.57	105.15	74.46	87.75
	6	55.02	83.20	124.23	86.70	130.00	90.44
	7	32.24	63.78	102.79	101.51	95.90	161.54
	8	14.57	42.68	91.53	146.24	128.90	81.72
	9	22.01	43.68	53.00	89.34	125.44	153.70
22	1	63.70	69.03	83.21	67.12	15.13	54.64
	2	22.32	65.75	68.54	61.61	43.88	34.94
	3	3.81	63.29	155.55	56.99	78.29	24.92
	4	10.61	94.70	90.74	69.41	76.29	45.01
	5	40.93	47.58	87.82	55.63	48.99	64.71
	6	34.08	51.50	107.99	65.72	62.38	70.91
	7	61.60	48.17	78.06	27.84	84.40	80.18
	8	19.07	44.79	78.41	74.97	44.52	47.77
	9	32.00	79.32	134.41	43.86	3.93	73.09
24	1	16.02	19.36	51.38	57.23	51.65	10.69
	2	14.64	33.06	48.54	30.42	52.78	52.39
	3	19.00	29.95	77.97	67.00	29.90	39.89
	4	8.69	25.04	47.64	60.40	42.43	35.58
	5	5.47	16.56	69.98	34.96	46.76	53.02
	6	16.10	43.07	49.66	14.74	47.05	58.97
	7	14.24	23.37	42.19	44.95	55.48	47.82
	8	18.63	33.23	24.20	69.05	48.98	43.14
	9	26.80	42.71	82.73	88.47	22.85	20.93

ตาราง ก-19 กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
0	1	71.36	57.11	33.22	81.98	43.17	98.46
	2	70.84	78.68	59.83	82.90	64.79	80.60
	3	38.39	66.98	44.91	49.33	61.86	58.50
	4	100.72	57.70	73.40	49.68	56.47	54.68
	5	75.31	32.16	37.64	49.62	55.16	65.26
	6	44.99	63.59	43.74	59.98	60.66	57.73
	7	72.88	46.56	63.19	44.99	50.94	58.97
	8	74.31	88.07	36.04	43.98	36.96	75.17
	9	85.52	35.22	54.53	68.85	81.16	45.84
2	1	116.36	89.43	61.70	60.43	51.65	64.11
	2	92.00	46.92	74.16	76.79	75.37	42.44
	3	93.44	82.29	59.38	100.70	91.50	42.44
	4	77.06	109.63	81.97	99.70	88.04	64.25
	5	70.98	124.70	145.10	79.52	74.46	83.54
	6	39.56	81.88	78.57	78.26	47.70	96.30
	7	127.70	66.89	81.31	73.67	95.90	74.39
	8	107.82	101.21	73.16	104.27	42.14	90.70
	9	74.02	152.06	76.28	131.64	116.37	98.90
4	1	60.46	87.20	143.08	41.71	54.45	28.41
	2	51.06	149.75	99.98	40.27	15.77	57.88
	3	108.25	75.34	50.40	84.68	39.63	42.08
	4	106.48	75.28	35.39	62.64	68.29	82.49
	5	39.95	69.20	76.66	51.61	22.65	46.43
	6	115.34	95.26	90.05	113.31	124.54	42.31
	7	103.90	94.17	83.81	76.95	28.83	18.48
	8	68.09	79.15	94.40	123.35	99.25	28.76
	9	96.38	139.03	96.63	94.94	13.63	111.82
6	1	97.80	65.93	42.31	51.37	67.61	93.82
	2	138.93	106.31	112.86	106.47	120.10	65.20
	3	116.51	126.06	90.40	77.76	80.52	66.79
	4	63.33	77.32	90.53	91.83	105.70	100.90
	5	50.51	115.95	74.57	109.69	100.12	124.09
	6	67.51	179.86	115.14	99.80	129.58	71.91
	7	79.43	90.24	76.85	60.33	79.17	79.90
	8	67.81	59.70	96.72	61.23	55.71	84.77
	9	75.28	92.70	124.97	56.03	94.35	29.73

ตาราง ก-19(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
8	1	83.70	65.44	77.51	140.98	62.24	66.06
	2	44.77	60.74	112.32	61.42	61.78	83.32
	3	89.71	85.41	67.12	63.25	71.50	69.86
	4	94.91	60.77	120.53	85.02	89.50	67.44
	5	74.17	94.84	54.69	123.00	86.55	89.67
	6	60.46	72.94	97.94	89.19	104.00	75.34
	7	97.03	110.23	62.10	94.13	152.79	62.08
	8	57.58	76.45	127.71	77.41	59.87	98.83
	9	62.60	100.08	107.34	94.22	59.54	111.51
10	1	85.57	146.15	31.37	93.66	61.75	36.24
	2	138.08	75.88	69.73	56.34	76.21	104.14
	3	66.55	51.73	65.96	40.59	80.87	94.62
	4	69.01	110.25	28.77	95.22	83.62	52.62
	5	55.58	24.56	22.35	62.88	48.18	35.73
	6	95.59	36.94	23.99	71.09	70.26	95.68
	7	66.85	78.57	98.83	110.81	93.11	63.23
	8	40.72	21.38	56.62	32.81	61.67	30.17
	9	93.81	99.42	51.33	107.15	25.54	103.26
11	1	11.17	62.77	39.13	102.04	98.18	88.16
	2	80.05	51.15	90.62	81.53	124.83	96.10
	3	90.25	72.82	79.39	28.74	23.04	86.27
	4	73.05	70.61	85.46	84.91	44.77	93.69
	5	53.19	82.89	15.35	38.24	135.43	32.95
	6	80.05	77.61	66.31	95.58	77.75	69.71
	7	56.52	83.54	96.14	77.61	62.90	67.32
	8	57.15	47.10	75.32	101.78	85.67	23.81
	9	52.21	106.62	107.94	81.22	131.40	37.77
12	1	123.40	120.43	119.57	71.48	94.72	95.09
	2	82.93	109.11	107.42	84.35	100.44	50.44
	3	72.09	124.36	102.04	99.88	113.52	75.33
	4	85.37	146.21	114.05	80.48	79.39	88.68
	5	103.44	89.05	82.15	96.76	88.53	71.72
	6	129.40	124.14	117.54	83.54	82.92	105.44
	7	89.55	124.22	105.72	105.14	100.91	81.54
	8	144.67	101.32	103.16	119.56	137.63	96.71
	9	145.66	131.86	139.45	91.42	83.61	115.45

ตาราง ก-19(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
13	1	139.43	156.52	98.40	121.62	125.45	96.81
	2	152.94	159.73	101.64	115.20	102.38	98.35
	3	136.11	139.32	119.51	101.76	119.86	119.47
	4	103.53	112.17	132.21	105.59	119.50	96.17
	5	129.27	158.23	152.73	114.18	138.93	91.65
	6	62.76	101.28	116.15	121.25	119.52	132.48
	7	98.43	151.70	139.99	165.73	105.24	152.29
	8	130.56	158.04	115.50	106.60	140.52	101.37
	9	86.63	120.74	135.13	110.15	106.48	104.06
14	1	129.21	80.19	82.95	98.93	132.25	71.77
	2	77.32	102.61	96.25	106.07	137.73	108.08
	3	92.90	118.51	71.07	114.35	47.73	108.05
	4	103.10	132.86	167.77	119.41	130.74	117.85
	5	152.53	140.79	134.62	77.47	117.19	120.17
	6	55.59	135.96	95.68	113.10	89.88	109.26
	7	100.04	107.98	200.82	141.44	104.10	147.82
	8	66.27	54.23	133.74	131.50	107.81	74.09
	9	142.93	145.89	107.45	157.83	123.83	99.10
16	1	124.85	156.60	162.52	150.65	34.95	121.36
	2	132.67	148.13	127.37	129.26	27.78	107.18
	3	133.94	157.94	132.87	155.24	148.62	124.98
	4	86.04	175.66	159.24	46.82	133.92	20.50
	5	134.43	108.97	102.85	83.22	97.12	80.57
	6	116.23	163.71	120.25	134.44	88.90	61.79
	7	98.59	164.46	111.33	47.41	107.26	110.82
	8	88.62	158.62	157.97	105.91	88.88	104.56
	9	137.87	138.12	157.23	91.08	132.41	88.22
18	1	92.40	159.91	61.92	68.62	141.61	138.33
	2	90.90	122.72	112.57	145.24	137.98	96.66
	3	90.30	151.10	127.21	122.70	100.30	117.07
	4	131.21	124.17	158.02	118.65	135.29	137.78
	5	86.48	126.80	140.98	127.62	117.52	99.78
	6	83.32	140.68	133.13	135.15	124.30	82.93
	7	109.40	156.18	102.39	109.70	109.09	87.91
	8	99.37	109.07	92.35	108.99	107.20	93.80
	9	69.86	135.68	174.20	147.66	174.52	164.04

ตาราง ก-19(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของอิฐขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)							
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.25 ซม.)	Layer 2 (1.25 ซม.)	Layer 3 (2.25 ซม.)	Layer 4 (3.25 ซม.)	Layer 5 (4.25 ซม.)	Layer 6 (5.25 ซม.)
20	1	78.40	91.90	61.92	110.96	76.50	95.07
	2	48.25	68.46	111.64	80.99	130.77	103.50
	3	96.38	69.70	106.60	106.32	96.97	119.35
	4	94.13	94.33	127.37	104.33	83.32	110.62
	5	54.15	112.37	89.80	58.63	90.39	72.06
	6	58.23	106.12	74.77	115.73	102.26	63.13
	7	49.23	85.99	106.05	101.51	142.80	62.88
	8	85.22	93.60	141.79	100.77	69.00	145.94
	9	33.14	68.06	72.42	135.52	125.69	121.28
22	1	31.96	43.59	80.43	70.99	34.98	56.80
	2	95.10	54.71	46.95	106.31	61.50	102.43
	3	29.70	38.17	54.79	60.36	67.16	44.06
	4	84.31	73.40	52.58	69.78	85.50	88.19
	5	38.56	66.23	72.99	65.55	76.83	68.70
	6	30.14	33.09	87.84	71.51	78.54	55.38
	7	34.98	26.80	50.79	100.25	69.02	73.84
	8	48.28	59.01	63.27	71.84	86.78	68.07
	9	27.17	56.49	80.32	67.94	86.93	71.23
24	1	79.43	57.21	50.46	79.64	93.15	27.21
	2	62.05	55.47	93.35	22.54	93.47	70.65
	3	27.53	72.88	63.56	97.81	63.09	20.51
	4	31.68	95.88	71.08	119.52	71.36	133.25
	5	28.25	125.59	68.34	37.35	65.44	82.14
	6	22.29	37.12	60.28	97.20	86.43	61.13
	7	88.34	81.10	20.90	87.18	23.57	67.30
	8	30.50	76.72	63.37	129.35	69.81	56.01
	9	55.76	88.16	81.38	71.66	71.69	44.86

ตาราง ก-20 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ

กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ (กก./ตร.ซม.)					
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.50 ซม.)	Layer 2 (2.50 ซม.)	Layer 3 (4.50 ซม.)	Layer 4 (6.50 ซม.)
0	1	4.32	4.32	4.32	4.32
	2	5.68	5.68	5.68	5.68
	3	4.78	4.78	4.78	4.78
2	1	17.06	6.22	4.59	5.54
	2	6.01	5.00	6.14	4.94
	3	4.26	3.71	4.40	8.16
4	1	12.10	3.11	4.47	4.48
	2	6.75	5.92	3.39	10.04
	3	8.34	5.77	10.68	6.86
6	1	6.83	2.43	3.44	3.66
	2	15.45	5.95	8.19	6.61
	3	6.47	4.79	4.96	2.88
8	1	6.74	6.68	3.04	5.88
	2	9.95	3.75	6.26	5.63
	3	8.51	6.51	3.01	4.63
10	1	6.78	6.55	2.99	15.35
	2	4.63	4.03	9.07	5.05
	3	18.73	14.77	6.02	4.08
12	1	8.24	4.74	3.33	6.10
	2	6.92	2.77	4.58	5.67
	3	6.26	5.52	13.13	15.17
24	1	13.48	4.78	5.91	5.84
	2	5.44	5.09	6.86	4.90
	3	6.87	2.78	8.51	10.33

ตาราง ก-21 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)					
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.50 ซม.)	Layer 2 (2.50 ซม.)	Layer 3 (4.50 ซม.)	Layer 4 (6.50 ซม.)
0	1	4.32	4.32	4.32	4.32
	2	5.68	5.68	5.68	5.68
	3	4.78	4.78	4.78	4.78
12	1	6.39	4.88	7.44	5.04
	2	12.81	8.47	5.88	8.77
	3	13.65	7.36	7.75	4.34
24	1	0.00	13.08	4.50	6.74
	2	0.00	7.31	7.24	9.76
	3	0.00	7.30	4.90	4.60

ตาราง ก-22 กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)					
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.50 ซม.)	Layer 2 (2.50 ซม.)	Layer 3 (4.50 ซม.)	Layer 4 (6.50 ซม.)
0	1	4.32	4.32	4.32	4.32
	2	5.68	5.68	5.68	5.68
	3	4.78	4.78	4.78	4.78
2	1	17.06	6.22	4.59	5.54
	2	6.01	5.00	6.14	4.94
	3	4.26	3.71	4.40	8.16

ตาราง ก-22(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

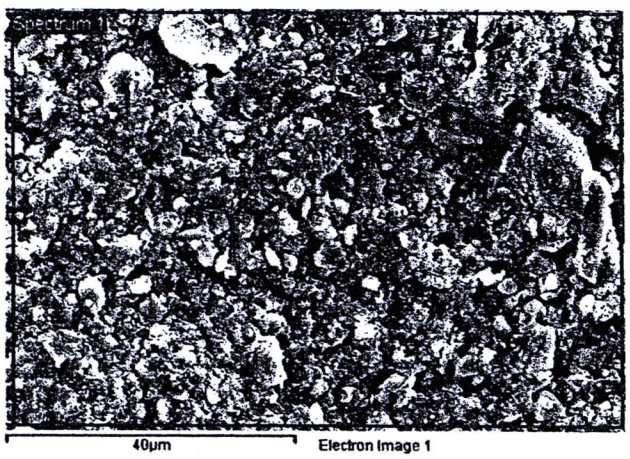
กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)					
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.50 ซม.)	Layer 2 (2.50 ซม.)	Layer 3 (4.50 ซม.)	Layer 4 (6.50 ซม.)
4	1	12.10	3.11	4.47	4.48
	2	6.75	5.92	3.39	10.04
	3	8.34	5.77	10.68	6.86
6	1	6.83	2.43	3.44	3.66
	2	15.45	5.17	8.19	6.61
	3	6.47	4.02	4.96	2.88
8	1	6.74	6.68	3.04	5.88
	2	9.95	3.75	6.26	5.63
	3	8.51	6.51	3.01	4.63
10	1	6.78	6.55	2.99	15.35
	2	4.63	4.03	9.07	5.05
	3	18.73	14.77	6.02	4.08
11	1	6.57	2.43	3.13	3.66
	2	15.45	5.17	1.85	6.61
	3	6.78	4.02	2.56	2.88
12	1	4.55	6.52	4.70	4.89
	2	12.11	2.23	3.18	8.67
	3	13.53	4.22	12.73	5.95
13	1	6.35	12.54	4.11	8.16
	2	15.62	7.43	2.81	5.45
	3	14.02	9.88	8.23	11.27

ตาราง ก-22(ต่อ) กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา

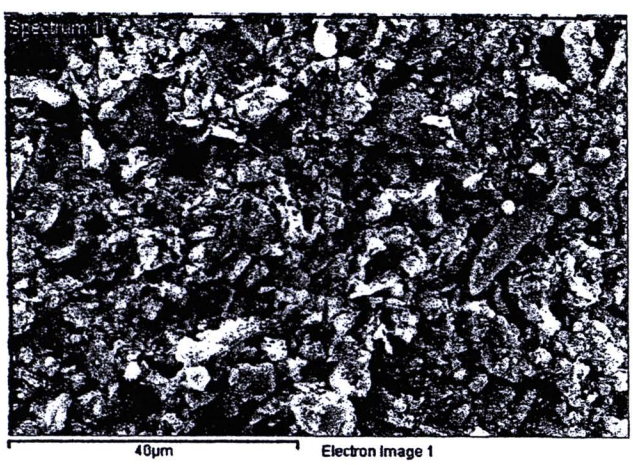
กำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา (กก./ตร.ซม.)					
ระยะเวลาทดสอบ (สัปดาห์)	ตัวอย่างที่	Layer 1 (0.50 ซม.)	Layer 2 (2.50 ซม.)	Layer 3 (4.50 ซม.)	Layer 4 (6.50 ซม.)
14	1	15.84	10.23	6.31	8.43
	2	15.01	10.31	7.78	10.04
	3	6.14	4.93	2.52	6.34
16	1	11.24	5.16	15.85	10.30
	2	17.56	12.25	8.36	9.45
	3	26.73	8.19	8.82	8.43
18	1	12.62	5.40	4.59	3.11
	2	15.37	6.98	9.74	6.88
	3	2.46	7.53	12.73	6.79
20	1	14.76	5.18	4.09	9.67
	2	12.67	6.40	6.72	5.73
	3	15.80	2.29	3.82	3.96
22	1	9.60	4.04	3.66	4.44
	2	8.46	4.49	3.26	2.95
	3	16.08	8.55	7.99	3.99
24	1	17.78	2.65	4.47	7.29
	2	6.13	3.80	6.95	4.94
	3	10.52	1.38	2.10	5.73

ภาคผนวก ข

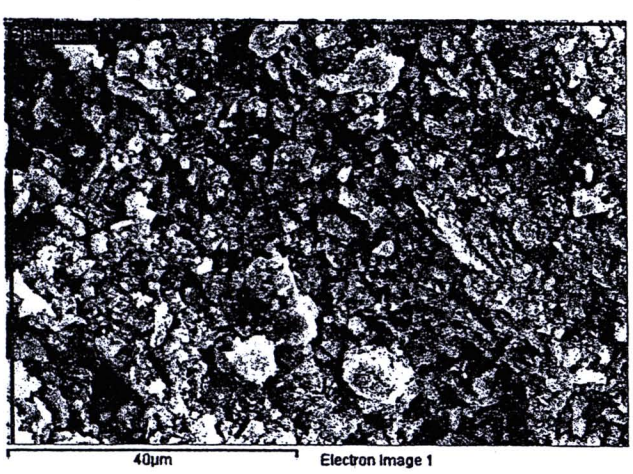
ข้อมูลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)

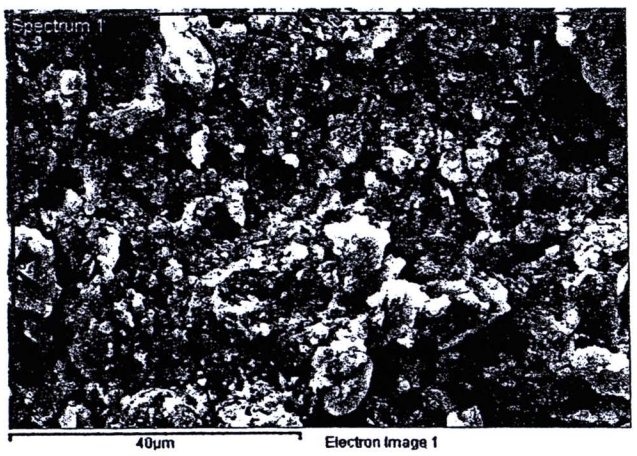


(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

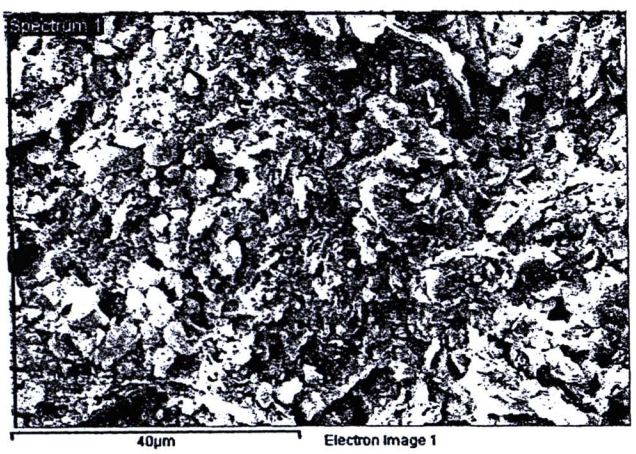


(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

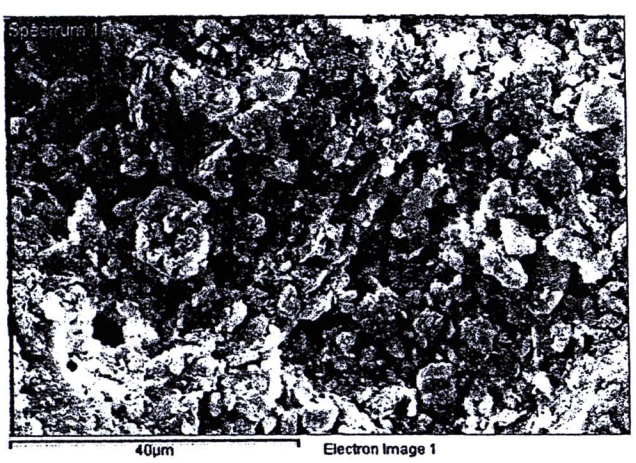
รูป ข-1 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพ



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



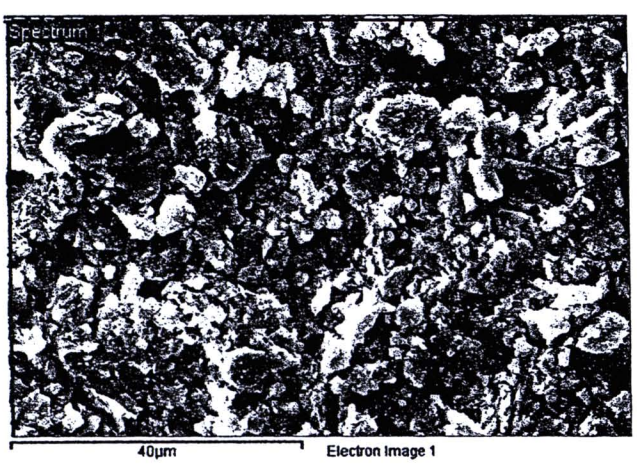
(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)



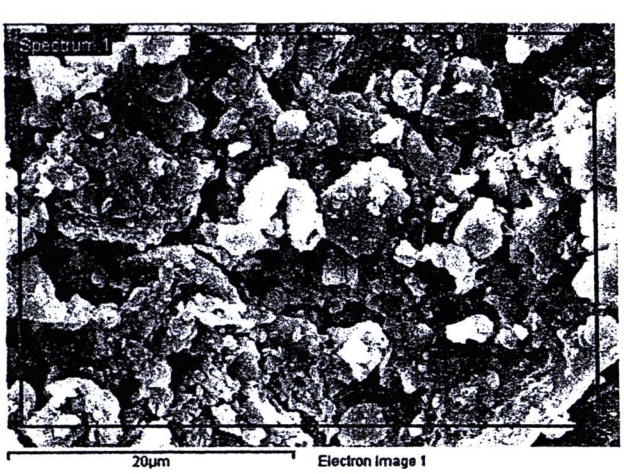
(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

รูป ข-2 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ สัปดาห์ที่ 12

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)

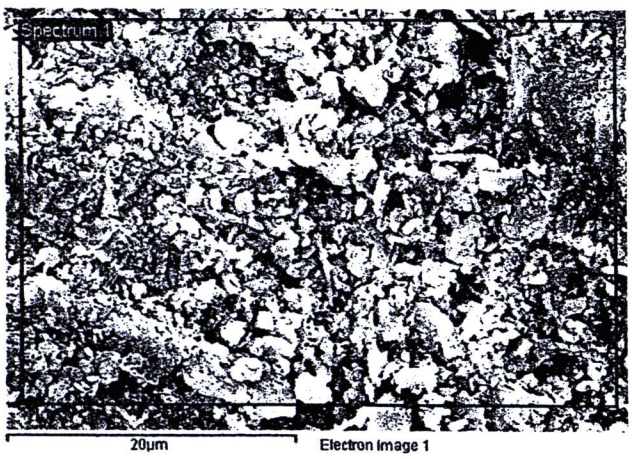


(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

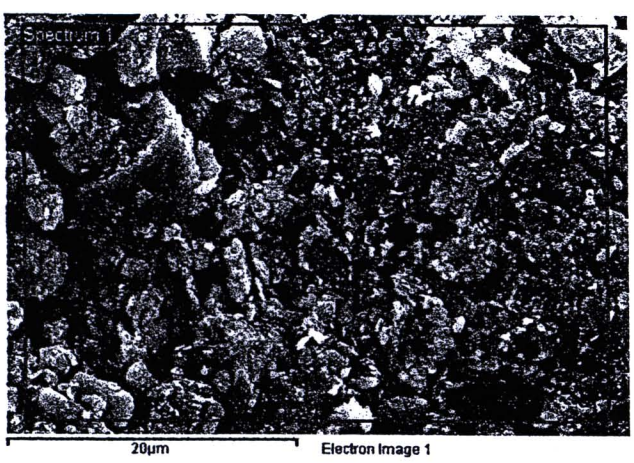


(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

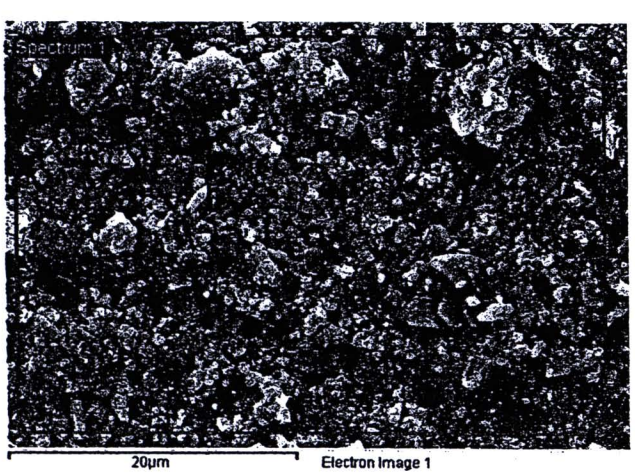
รูป ข-3 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา สัปดาห์ที่ 12



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



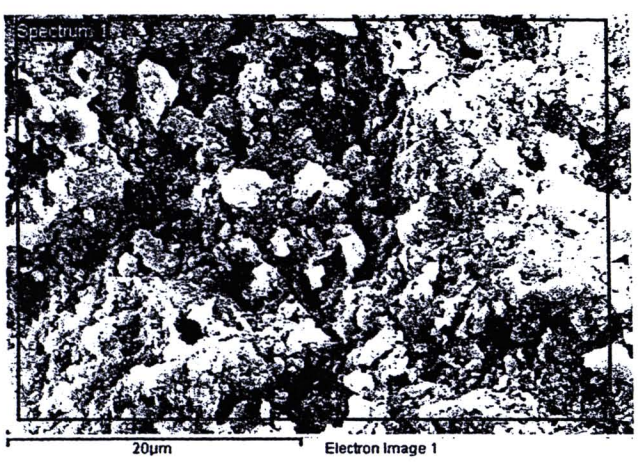
(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)



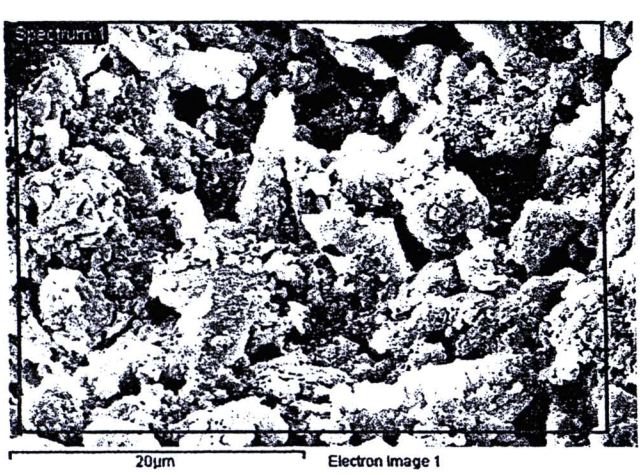
(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

รูป ข-4 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)

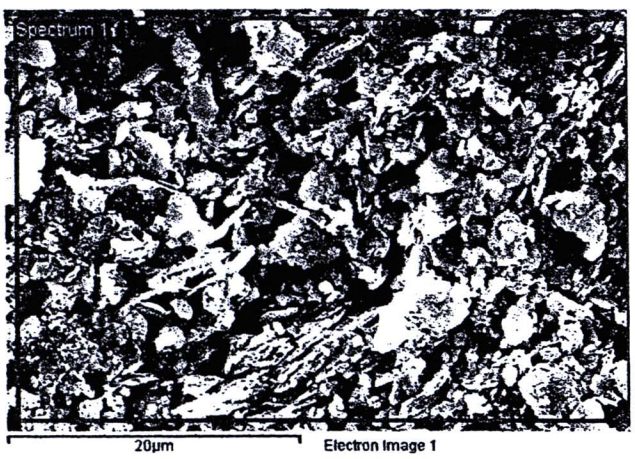


(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)

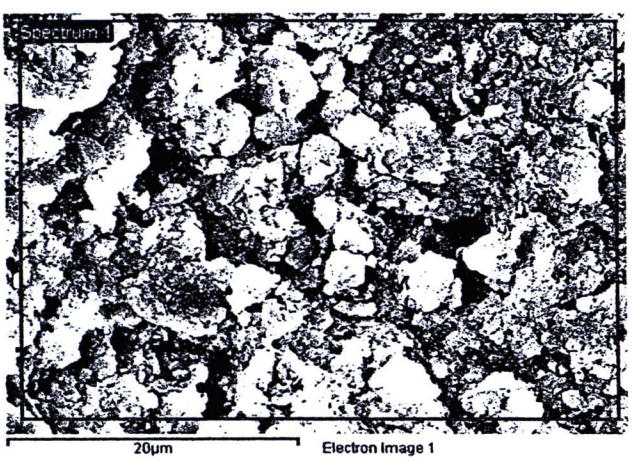


(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

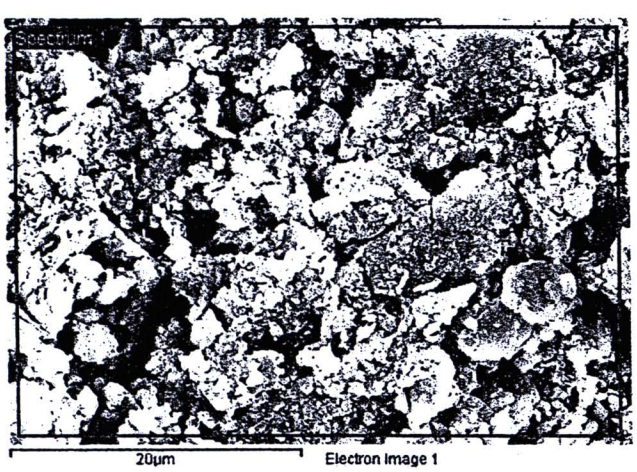
รูป ข-5 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐเจดีย์วัดปันเส่า



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)

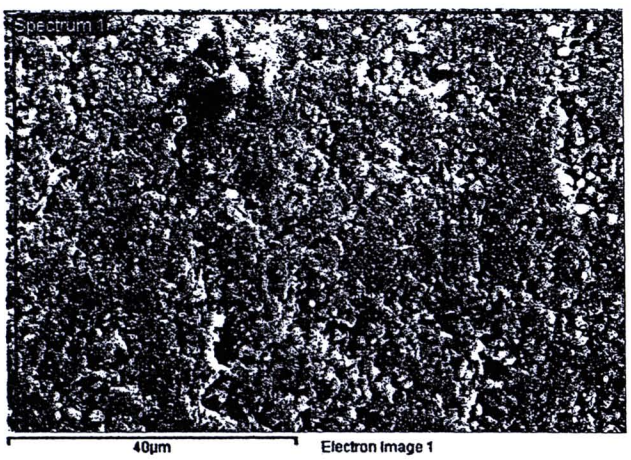


(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)

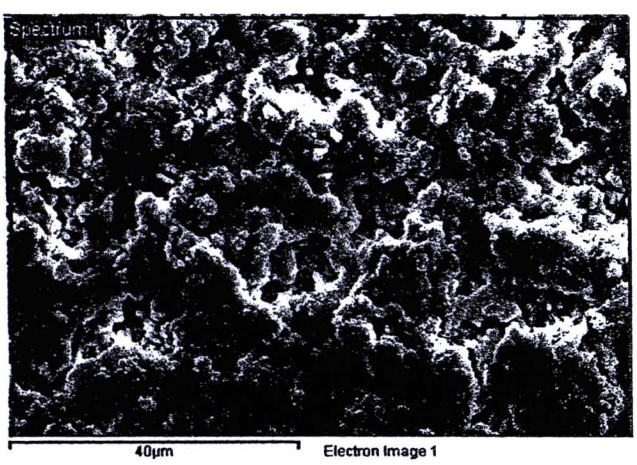


(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

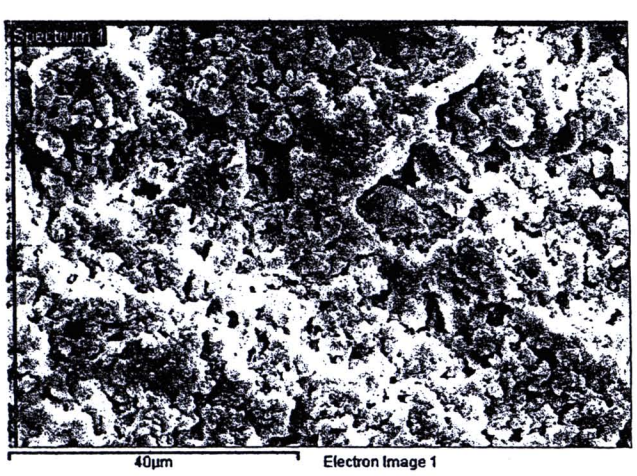
รูป ข-6 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของอิฐเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.50 ซม.)

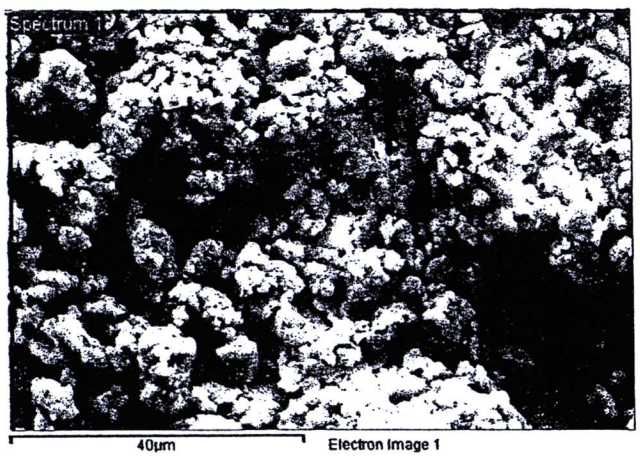


(ข) ความลึกระดับที่ 3 (4.50 ซม.)

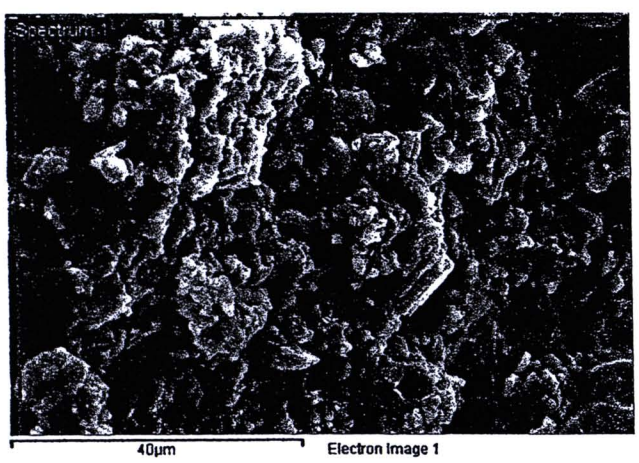


(ค) ความลึกระดับที่ 4 (6.50 ซม.)

รูป ข-7 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพ

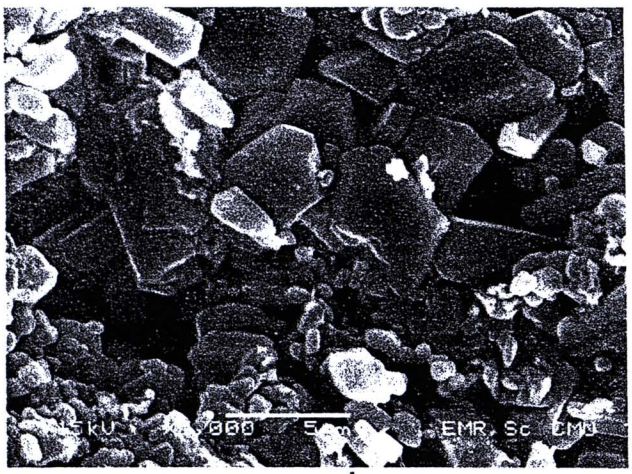


(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.50 ซม.)

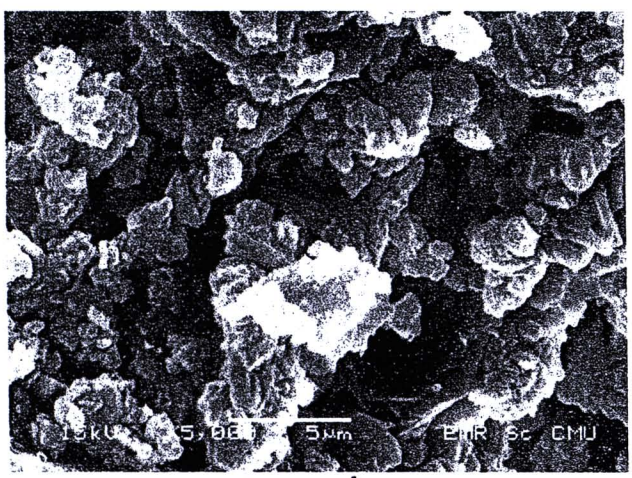


(ข) ความลึกระดับที่ 3 (4.50 ซม.)

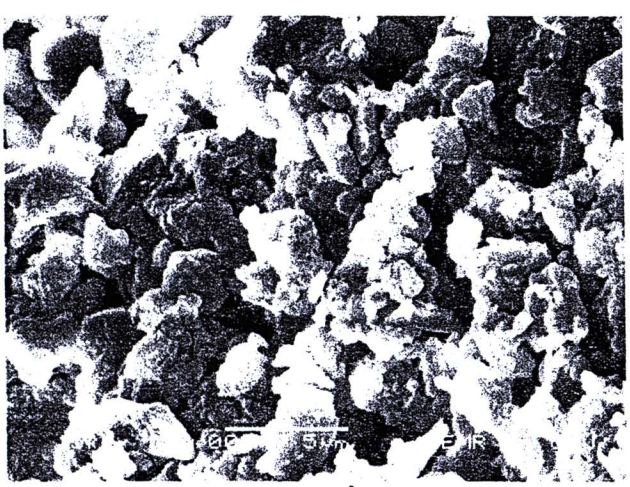
รูป ข-8 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ สัปดาห์ที่ 12



(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.50 ซม.)

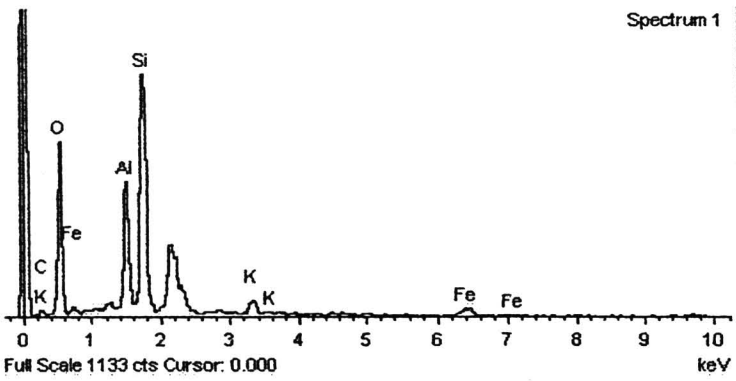


(ข) ความลึกระดับที่ 3 (4.50 ซม.)



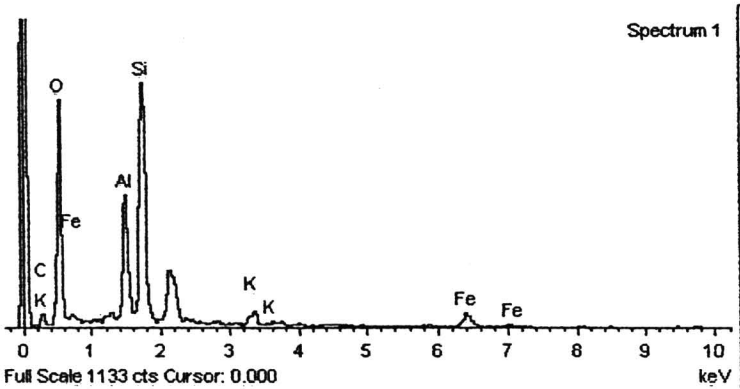
(ค) ความลึกระดับที่ 4 (6.50 ซม.)

รูป ข-9 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา สัปดาห์ที่ 12



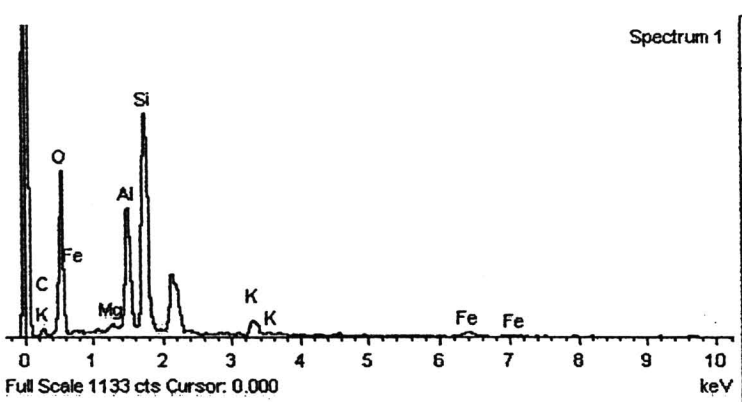
Element	Weight%	Atomic%
C	0.68	1.20
O	46.29	61.50
Al	13.82	10.89
Si	29.23	22.12
K	3.04	1.65
Fe	6.94	2.64
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	9.94	16.07
O	46.97	57.01
Al	10.65	7.66
Si	22.25	15.39
K	2.21	1.10
Fe	7.98	2.78
Totals	100.00	

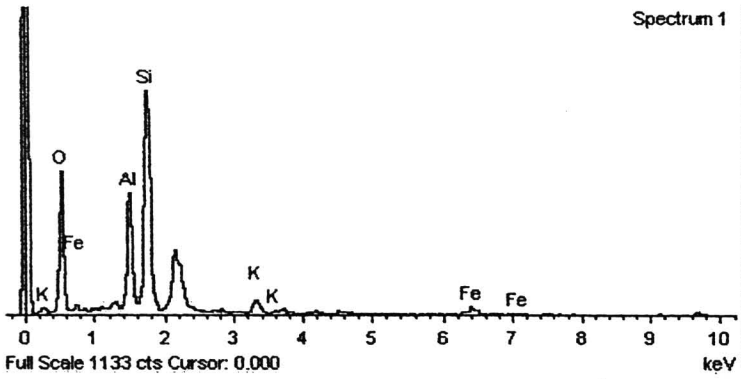
(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	5.59	9.31
O	46.46	58.10
Mg	0.72	0.60
Al	13.56	10.05
Si	26.49	18.87
K	3.20	1.64
Fe	3.98	1.43
Totals	100.00	

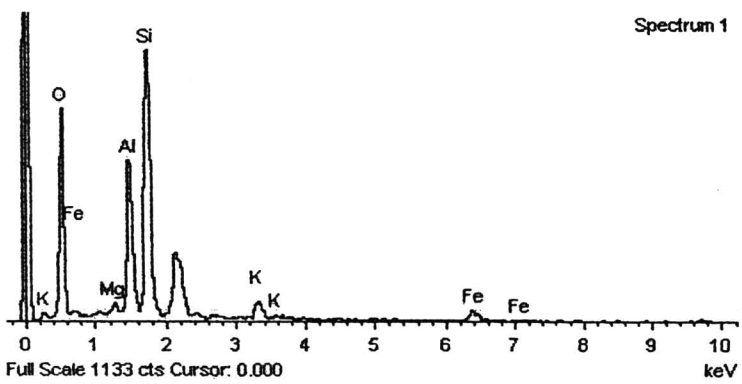
(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

รูป ข-10 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพ



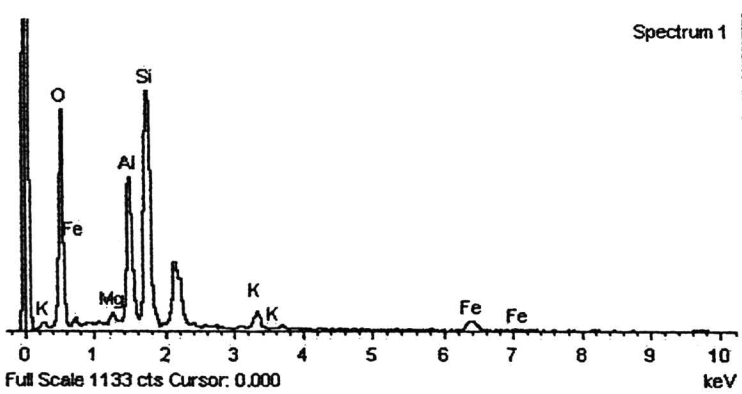
Element	Weight%	Atomic%
O	45.74	61.10
Al	14.73	11.67
Si	30.47	23.19
K	3.50	1.91
Fe	5.56	2.13
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	47.66	63.13
Mg	0.89	0.77
Al	14.20	11.15
Si	27.37	20.65
K	3.34	1.81
Fe	6.54	2.48
Totals	100.00	

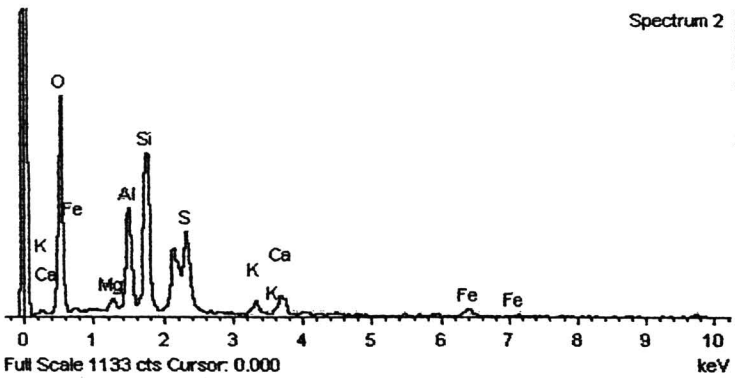
(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	48.79	64.44
Mg	0.80	0.69
Al	14.15	11.08
Si	25.61	19.27
K	3.00	1.62
Fe	7.64	2.89
Totals	100.00	

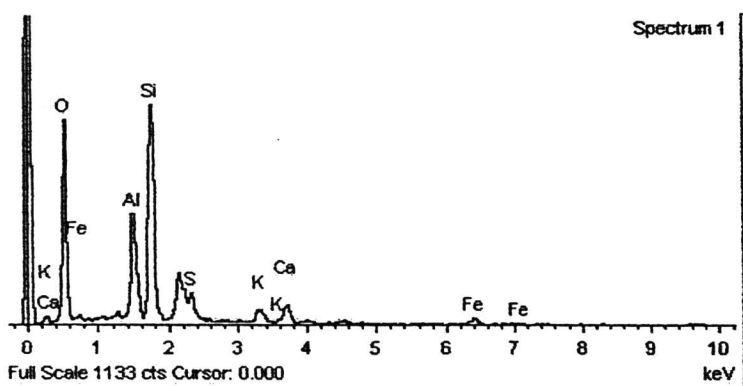
(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

รูป ข-11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ สัปดาห์ที่ 12



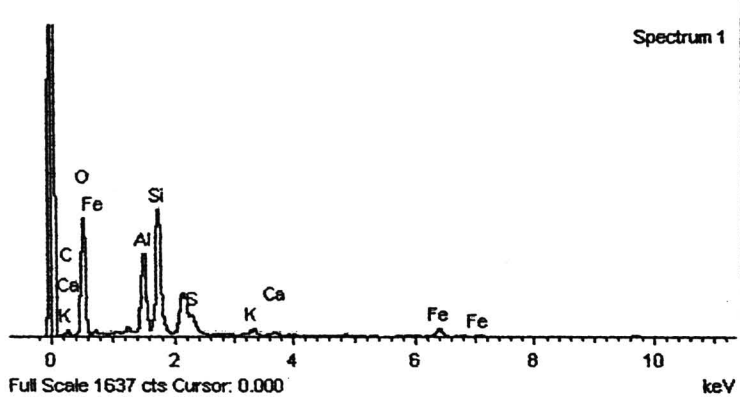
Element	Weight%	Atomic%
O	52.77	68.64
Mg	1.29	1.10
Al	9.29	7.16
Si	16.39	12.14
S	8.86	5.75
K	2.02	1.07
Ca	4.30	2.23
Fe	5.09	1.90
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	51.39	67.18
Al	10.36	8.03
Si	23.47	17.48
S	2.74	1.79
K	2.44	1.30
Ca	4.23	2.21
Fe	5.38	2.01
Totals	100.00	

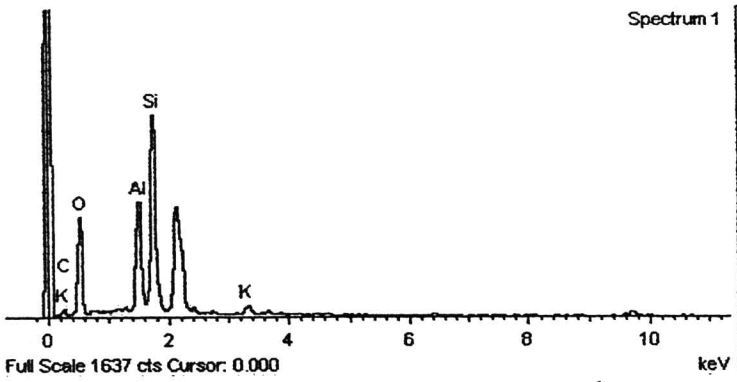
(ข) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	11.43	18.53
O	44.70	54.41
Al	11.51	8.31
Si	19.25	13.35
S	1.62	0.98
K	1.77	0.88
Ca	1.09	0.53
Fe	8.64	3.01
Totals	100.00	

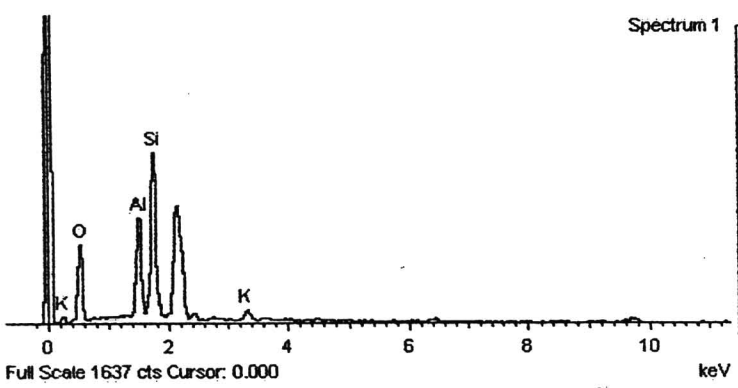
(ค) ความลึกระดับที่ 6 (5.25 ซม.)

รูป ข-12 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา สัปดาห์ที่ 12



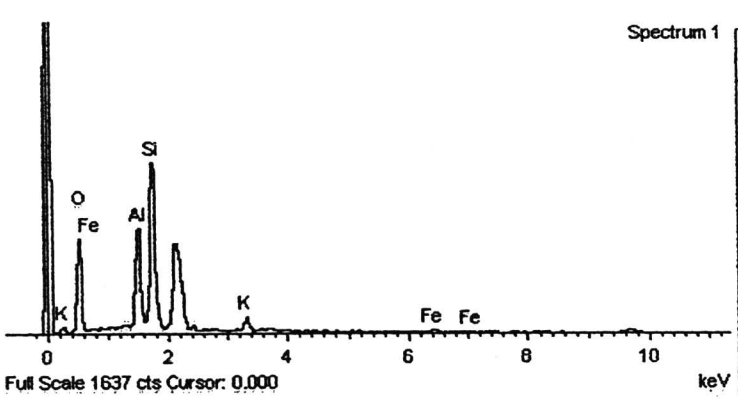
Element	Weight%	Atomic%
C	6.29	10.47
O	42.87	53.52
Al	15.64	11.57
Si	32.24	22.93
K	2.96	1.51
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	42.34	56.51
Al	18.40	14.56
Si	34.97	26.59
K	4.29	2.34
Totals	100.00	

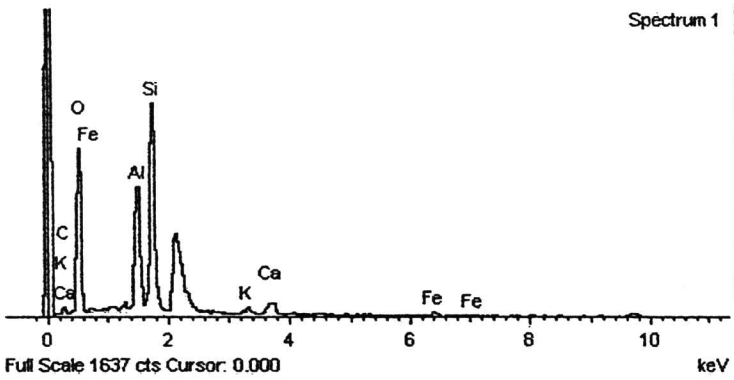
(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	42.72	57.87
Al	16.26	13.06
Si	32.18	24.83
K	4.85	2.69
Fe	3.98	1.55
Totals	100.00	

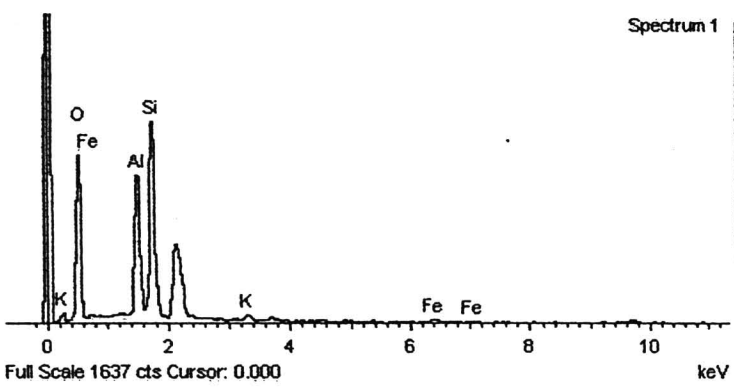
(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

รูป ข-13 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ



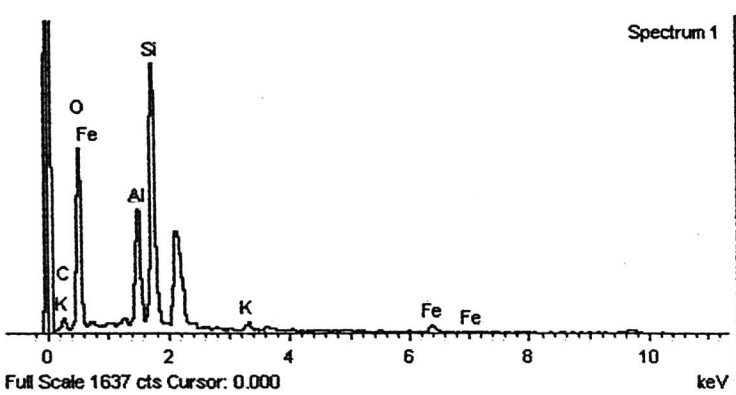
Element	Weight%	Atomic%
C	12.32	19.28
O	46.64	54.78
Al	12.22	8.51
Si	21.67	14.50
K	1.23	0.59
Ca	2.68	1.26
Fe	3.23	1.09
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	50.19	64.31
Al	17.58	13.36
Si	28.19	20.58
K	1.70	0.89
Fe	2.33	0.86
Totals	100.00	

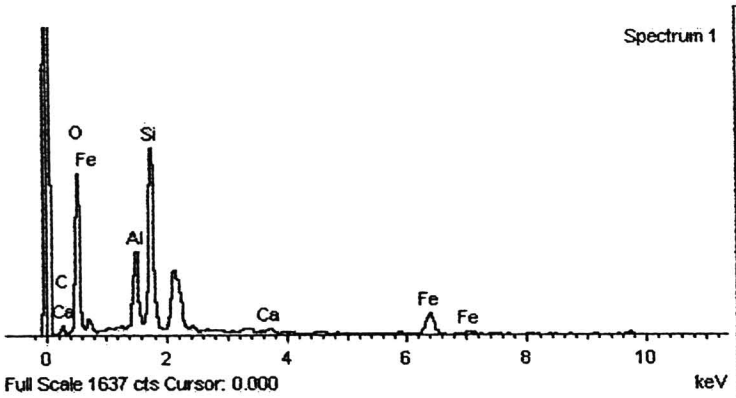
(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	9.72	15.71
O	45.42	55.12
Al	10.86	7.81
Si	27.16	18.77
K	1.38	0.68
Fe	5.47	1.90
Totals	100.00	

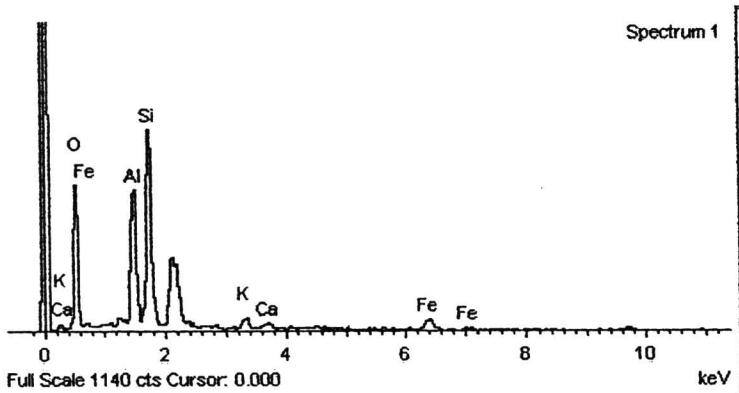
(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

รูป ข-14 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐเจดีย์วัดปันเส่า



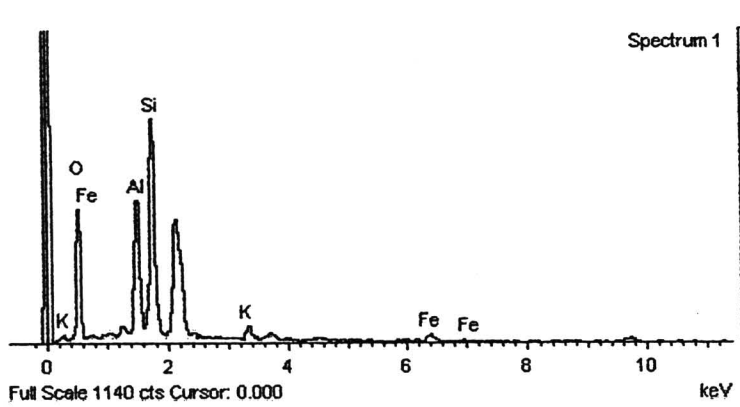
Element	Weight%	Atomic%
C	7.92	13.91
O	41.75	55.04
Al	8.90	6.96
Si	22.22	16.69
Ca	0.98	0.52
Fe	18.23	6.88
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	42.84	59.30
Al	16.74	13.74
Si	26.21	20.67
K	2.46	1.39
Ca	1.58	0.87
Fe	10.17	4.03
Totals	100.00	

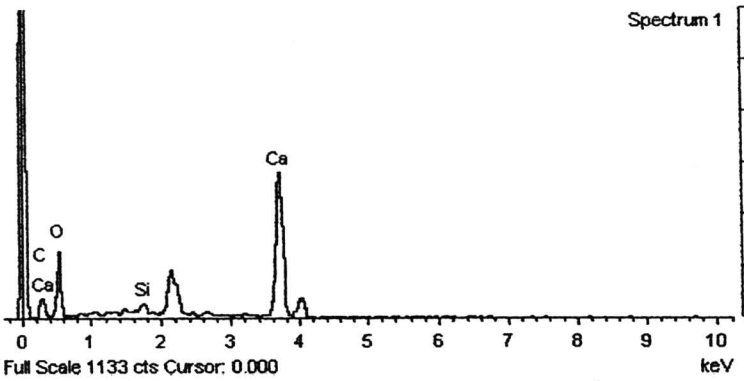
(ข) ความลึกระดับที่ 2 (1.25 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
O	43.08	58.55
Al	16.89	13.61
Si	30.47	23.59
K	3.11	1.73
Fe	6.45	2.51
Totals	100.00	

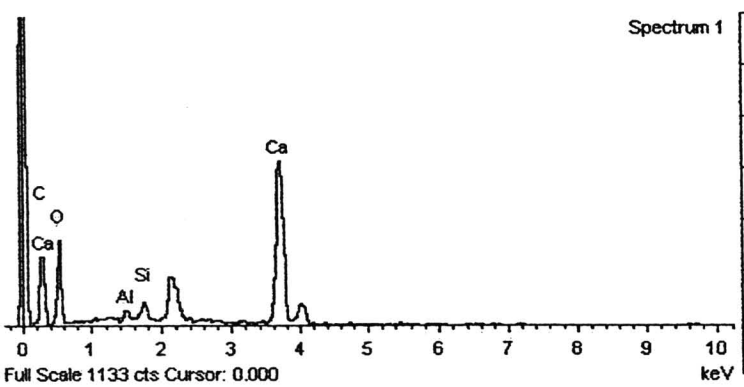
(ค) ความลึกระดับที่ 3 (2.25 ซม.)

รูป ข-15 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของอิฐเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์



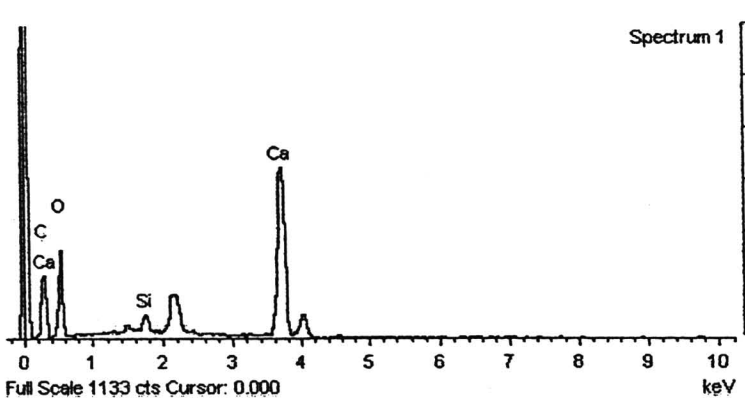
Element	Weight%	Atomic%
C	6.51	11.49
O	48.72	64.57
Si	1.15	0.87
Ca	43.63	23.08
Totals	100.00	

(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.50 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	17.91	28.55
O	44.11	52.78
Al	1.12	0.79
Si	1.34	0.91
Ca	35.53	16.97
Totals	100.00	

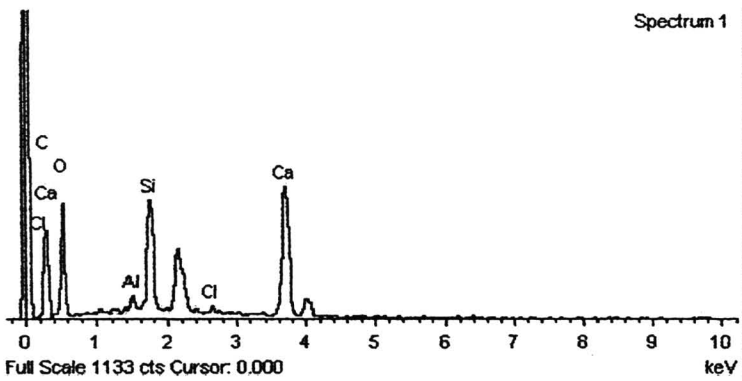
(ข) ความลึกระดับที่ 3 (4.50 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	15.80	25.59
O	45.44	55.26
Si	1.60	1.11
Ca	37.17	18.04
Totals	100.00	

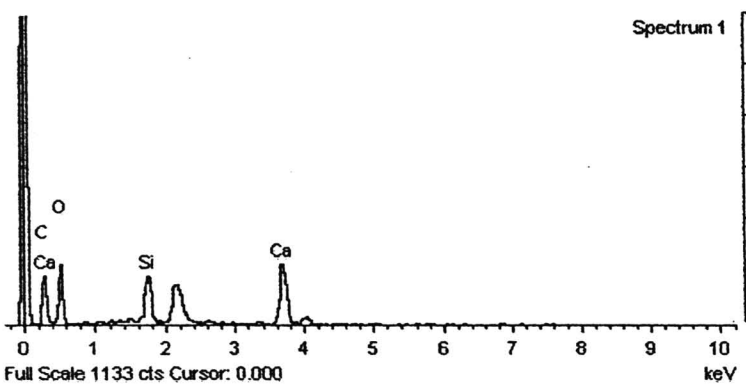
(ค) ความลึกระดับที่ 4 (6.50 ซม.)

รูป ข-16 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพ



Element	Weight%	Atomic%
C	27.29	39.90
O	40.04	43.96
Al	0.97	0.63
Si	8.43	5.27
Cl	0.83	0.41
Ca	22.44	9.84
Totals	100.00	

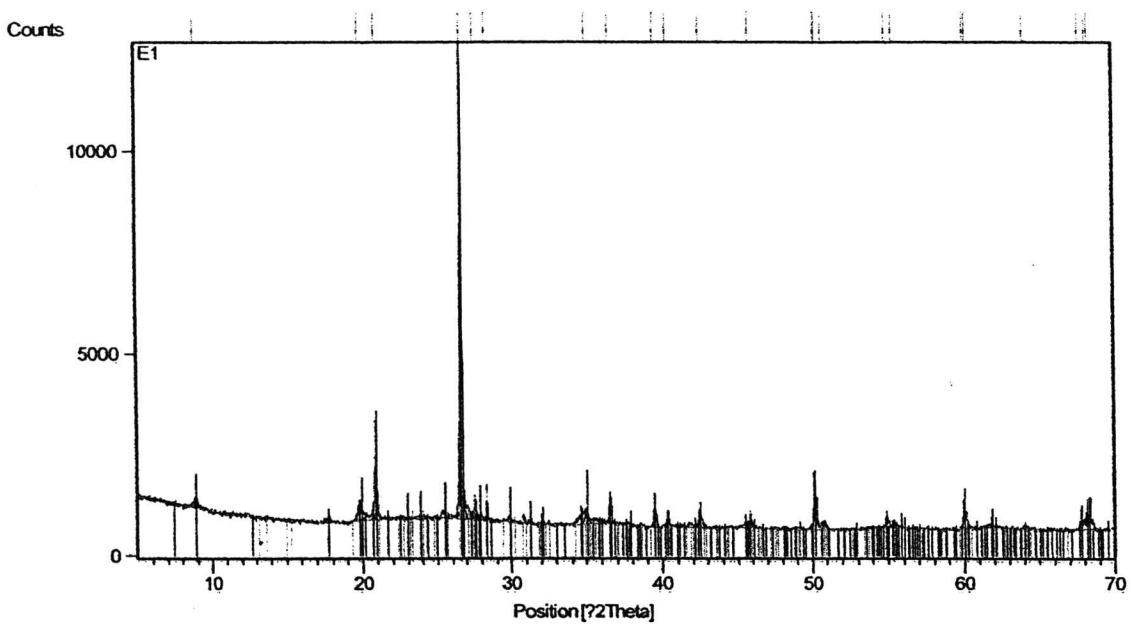
(ก) ความลึกระดับที่ 1 (0.50 ซม.)



Element	Weight%	Atomic%
C	24.86	36.07
O	45.55	49.62
Si	7.73	4.80
Ca	21.85	9.50
Totals	100.00	

(ข) ความลึกระดับที่ 3 (4.50 ซม.)

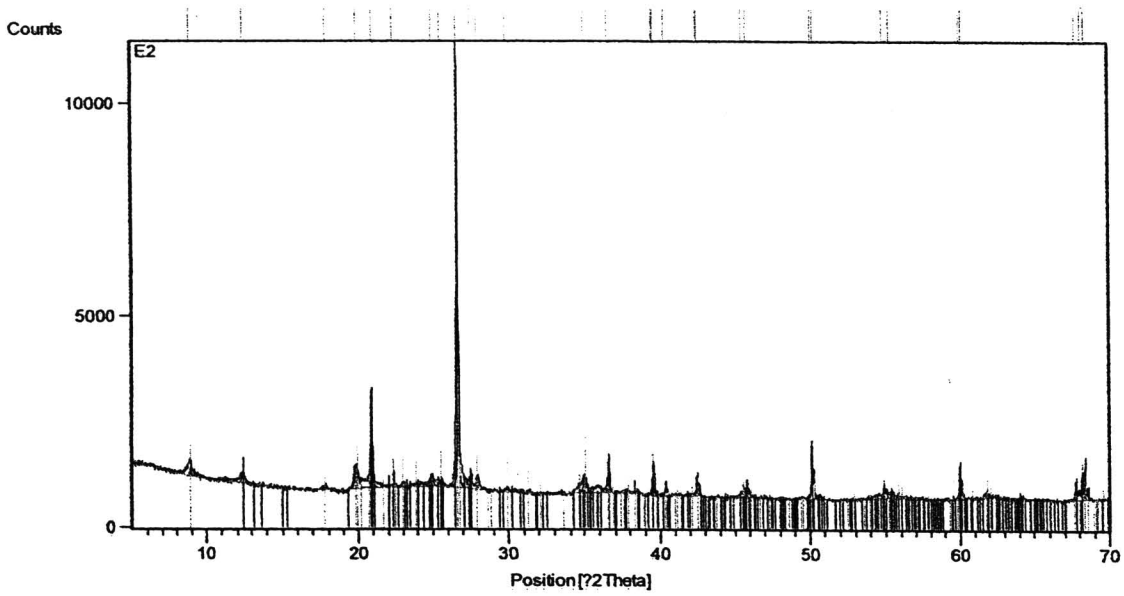
รูป ข-17 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ สัปดาห์ที่ 12



Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 83 [%]
00-029-0381; Calcium Silicate Hydroxide; Ca4 Si5 O13.5 (O H)2; 25 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 22 [%]
01-076-0929; Muscovite 2\ITM\RG#1; K Al2 Si3 Al O10 (O H)2; 20 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	83
00-029-0381	Calcium Silicate Hydroxide	Ca4 Si5 O13.5 (O H)2	Calcium Silicate Hydroxide	25
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	22
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	20

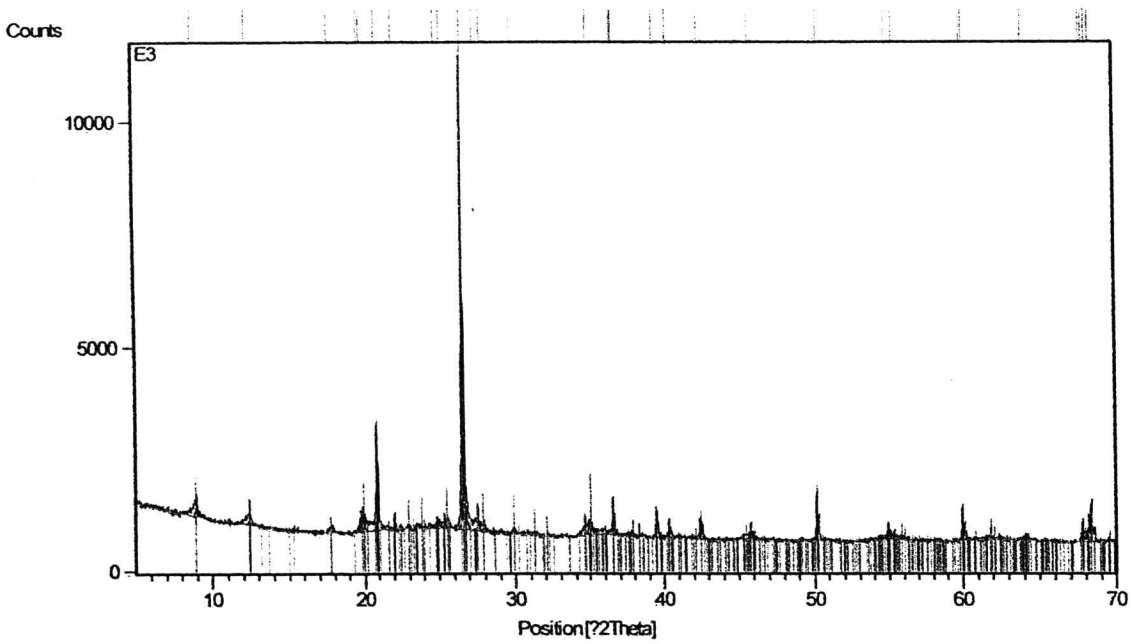
รูป ข-18 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 1

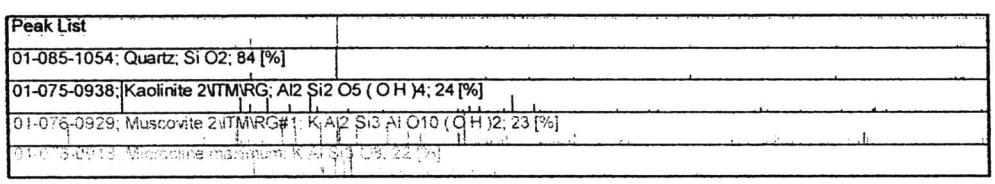


Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 82 [%]
01-075-0938; Kaolinite 2\ITM\RG; Al2 Si2 O5 (O H)4; 26 [%]
01-082-1407; Cristobalite $GB, syn; Si O2; 29 [%]
01-076-0929; Muscovite 2\ITM\RG#1; K Al2 Si3 Al O10 (O H)2; 27 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 21 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	82
01-075-0938	Kaolinite 2\ITM\RG	Al2 Si2 O5 (O H)4	Aluminum Silicate Hydroxide	26
01-082-1407	Cristobalite $GB, syn	Si O2	Silicon Oxide	29
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	27
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	21

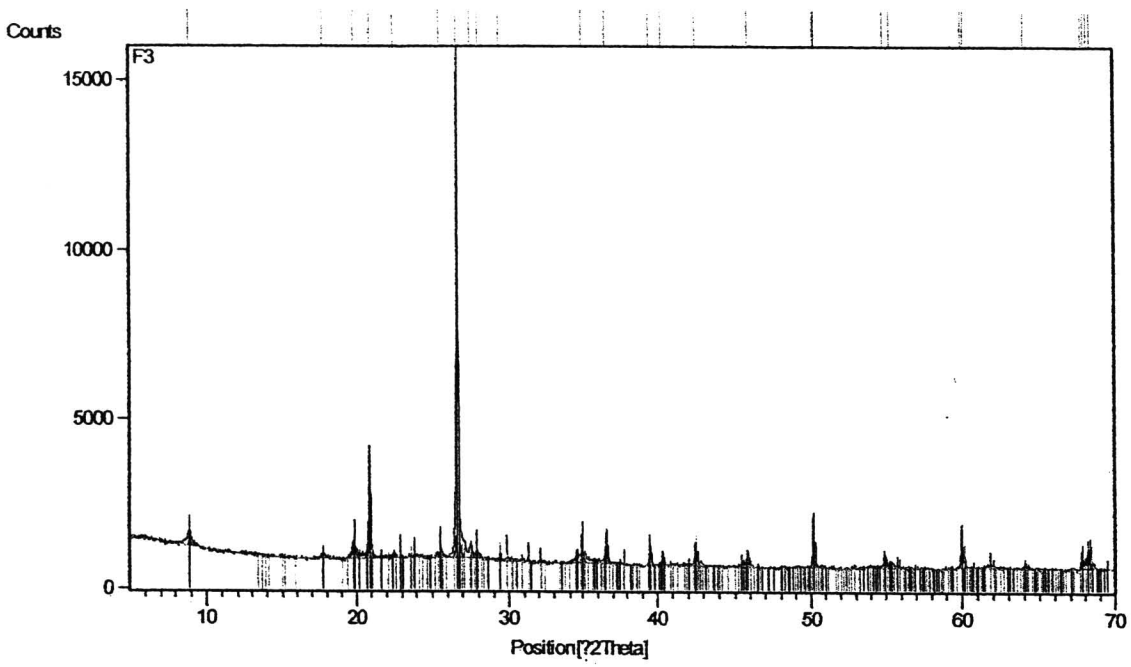
รูป ข-19 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 3

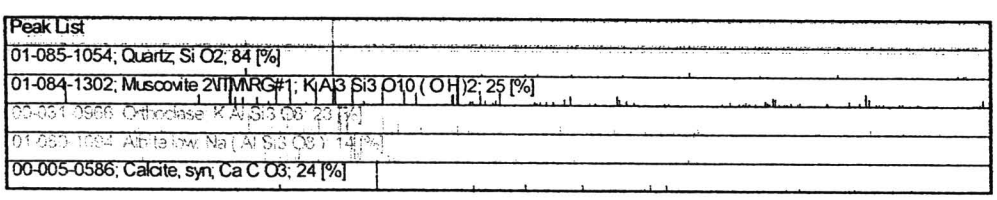




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	84
01-075-0938	Kaolinite 2\ITM\RG	Al2 Si2 O5 (O H)4	Aluminum Silicate Hydroxide	24
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	23
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	22

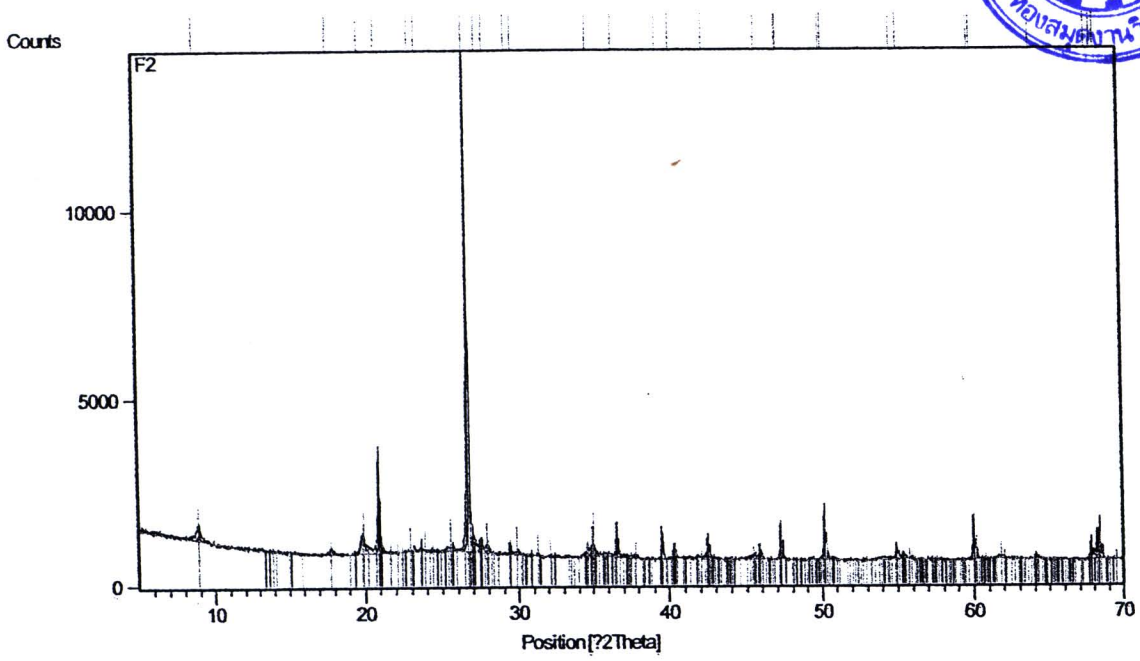
รูป ข-20 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 6





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	84
01-084-1302	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al3 Si3 O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	25
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	23
01-080-1094	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	14
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	24

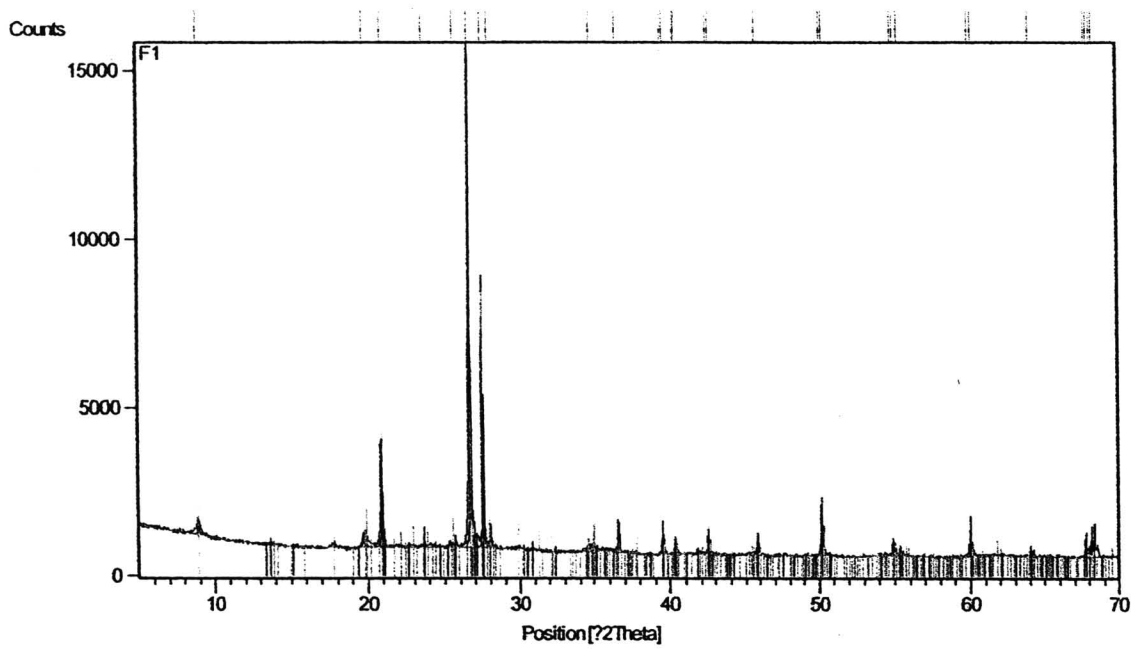
รูป ข-21 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ ความลึกระดับที่ 1

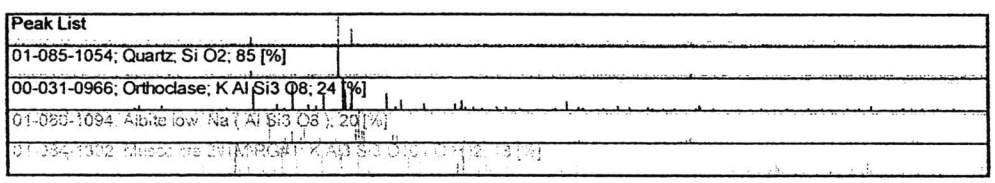


Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 86 [%]
00-031-0966; Orthoclase; K Al Si3 O8; 27 [%]
01-084-1302; Muscovite 2\ITM\RG#1; K Al3 Si3 O10 (O H)2; 25 [%]
01-080-1094; Albite low; Na (Al Si3 O8); 17 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 19 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	86
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	27
01-084-1302	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al3 Si3 O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	25
01-080-1094	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	17
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	19

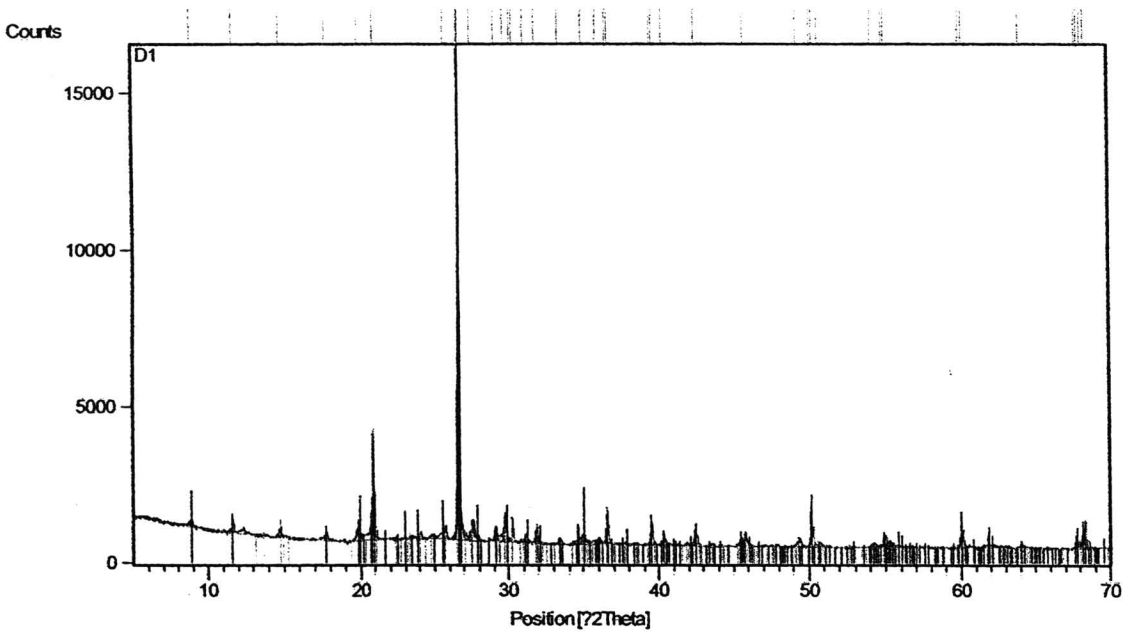
รูป ข-22 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ ความลึกระดับที่ 3





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	85
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	24
01-080-1094	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	20
01-084-1302	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al3 Si3 O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	18

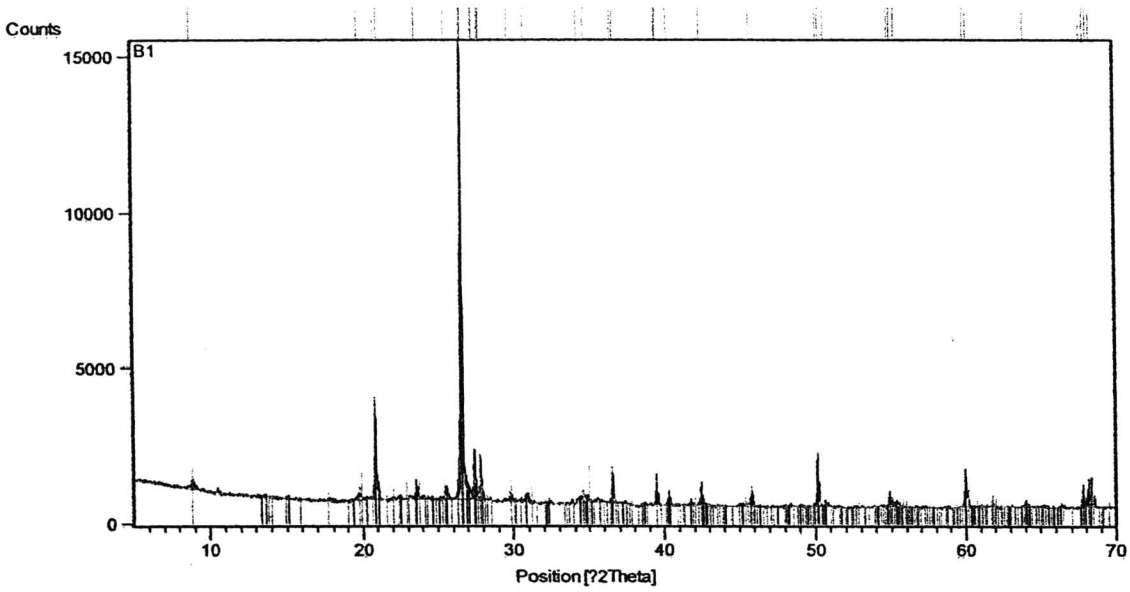
รูป ข-23 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ ความลึกระดับที่ 6



Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 83 [%]
00-033-0311; Gypsum, syn; Ca S O4 !2 H2 O; 39 [%]
01-081-1848; Calcium Sulfate Hydrate; Ca (S O4) (H2 O)0.5; 49 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 25 [%]
01-076-0929; Muscovite 2\ITM\RG#1; K Al2 Si3 Al O10 (O H)2; 23 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name /ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	83
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	39
01-081-1848	Calcium Sulfate Hydrate	Ca (S O4) (H2 O)0.5	Calcium Sulfate Hydrate	49
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	25
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	23

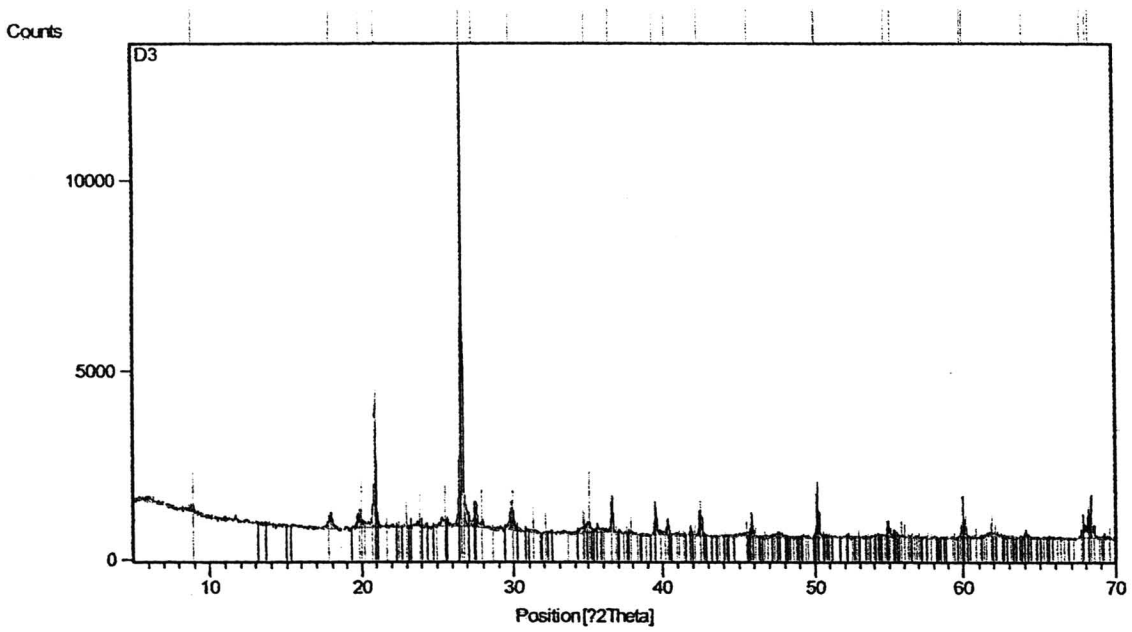
รูป ข-24 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 1

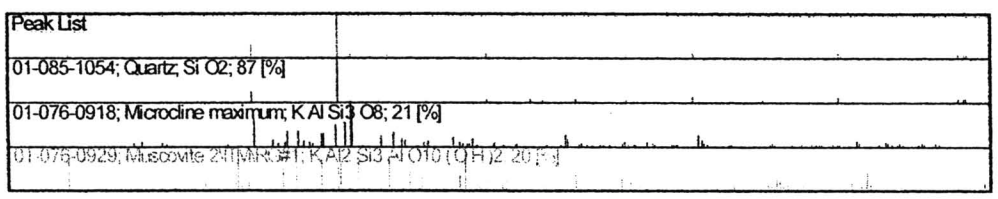


Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 84 [%]
00-031-0966; Orthoclase; K Al Si3 O8; 36 [%]
01-084-0752; Albite low; Na (Al Si3 O8); 19 [%]
01-076-0929; Muscovite 2\ITM\RG#1; K Al2 Si3 Al O10 (O H)2; 20 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	84
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	36
01-084-0752	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	19
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	20

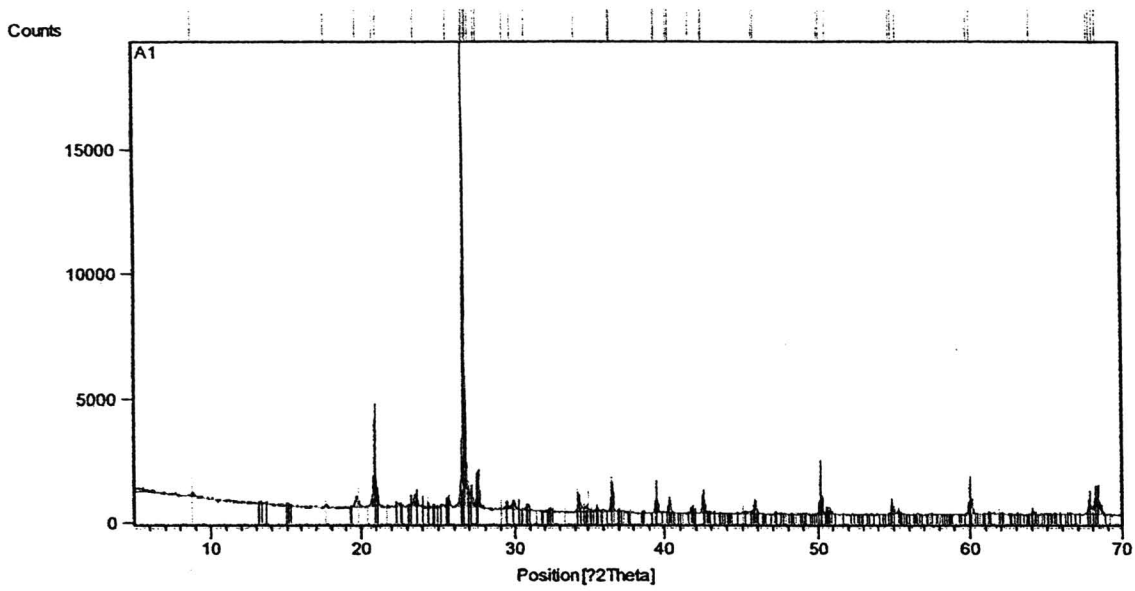
รูป ข-25 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 3





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name /ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	87
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	21
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	20

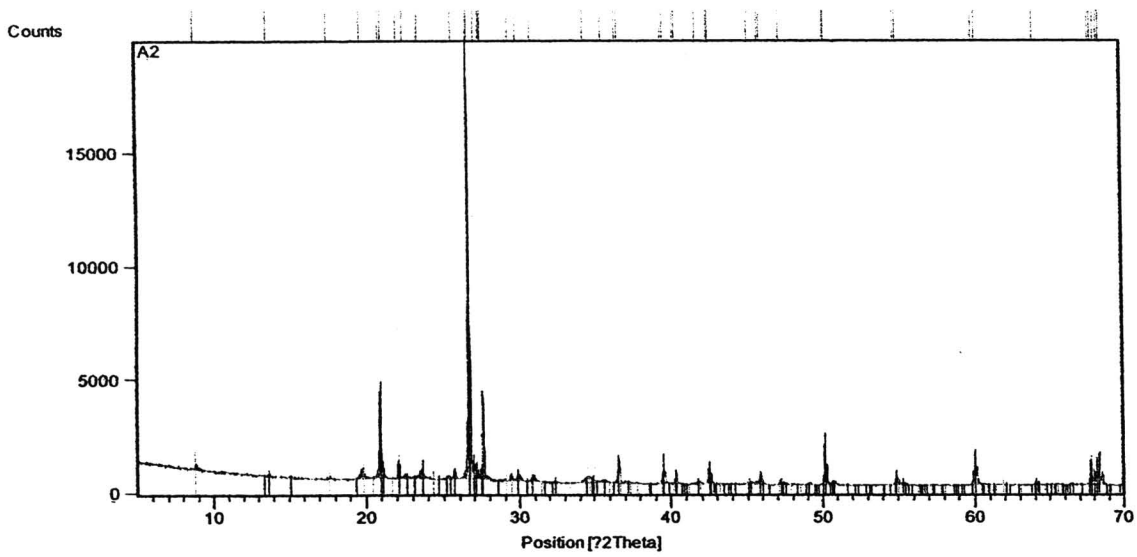
รูป ข-26 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 6

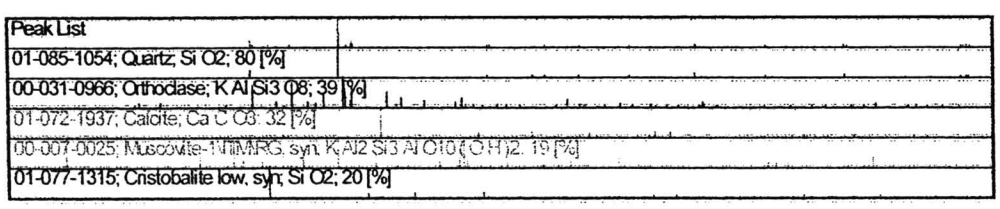


Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 81 [%]
00-031-0966; Orthoclase; K Al Si3 O8; 42 [%]
01-072-1937; Calcite; Ca C O3; 33 [%]
00-007-0025; Muscovite-1\ITM\RG, syn; K Al2 Si3 Al O10 (O H)2; 17 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 34 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name /ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	81
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	42
01-072-1937	Calcite	Ca C O3	Calcium Carbonate	33
00-007-0025	Muscovite-1\ITM\RG, syn	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	17
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	34

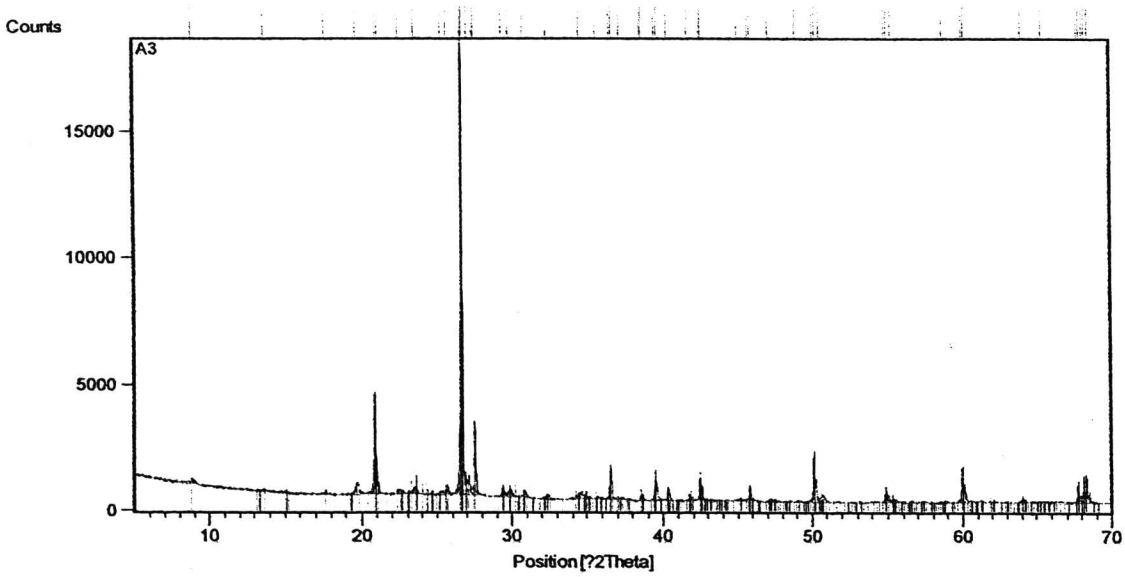
รูป ข-27 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ ความลึกระดับที่ 1

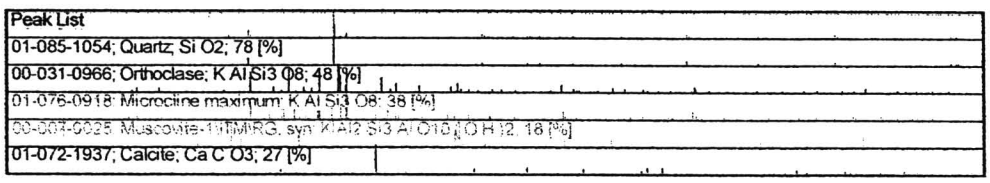




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	80
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	39
01-072-1937	Calcite	Ca C O3	Calcium Carbonate	32
00-007-0025	Muscovite-1\ITM\RG, syn	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	19
01-077-1315	Cristobalite low, syn	Si O2	Silicon Oxide	20

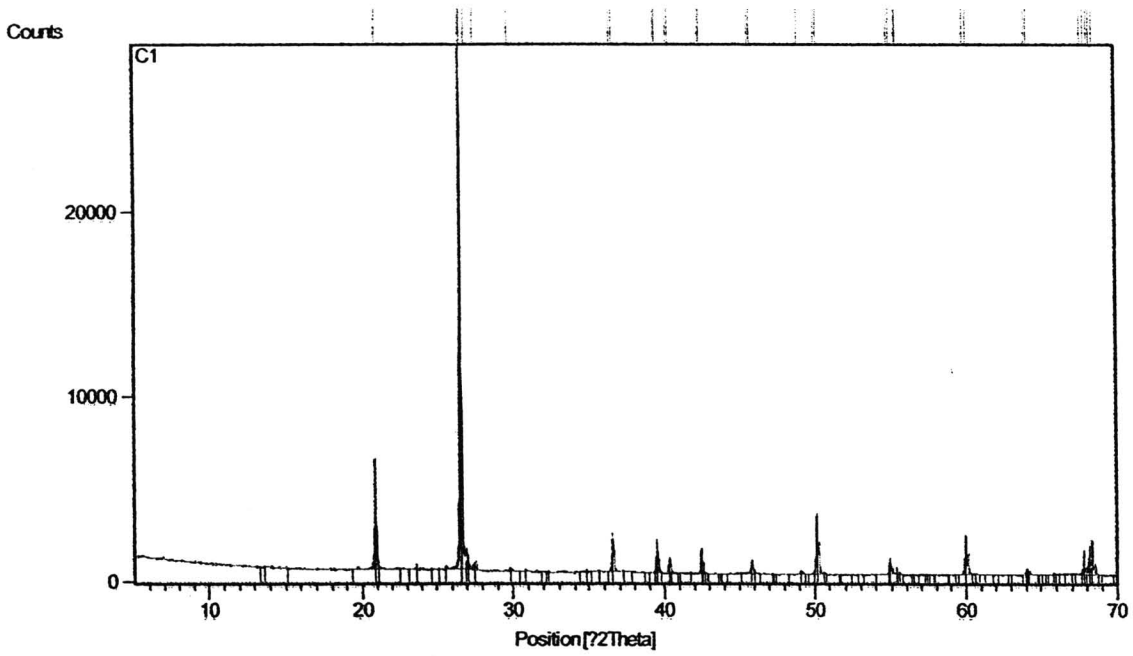
รูป ข-28 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ ความลึกระดับที่ 2

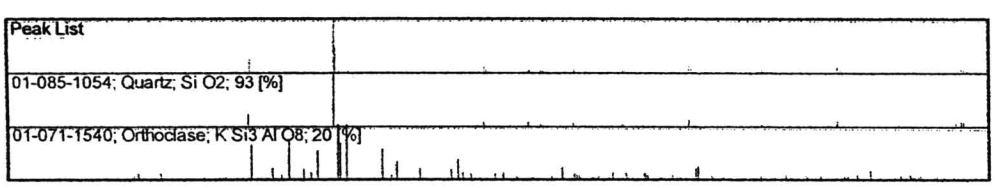




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	78
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	48
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	38
00-007-0025	Muscovite-1\ITM\RG, syn	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Silicate Hydroxide	18
01-072-1937	Calcite	Ca C O3	Calcium Carbonate	27

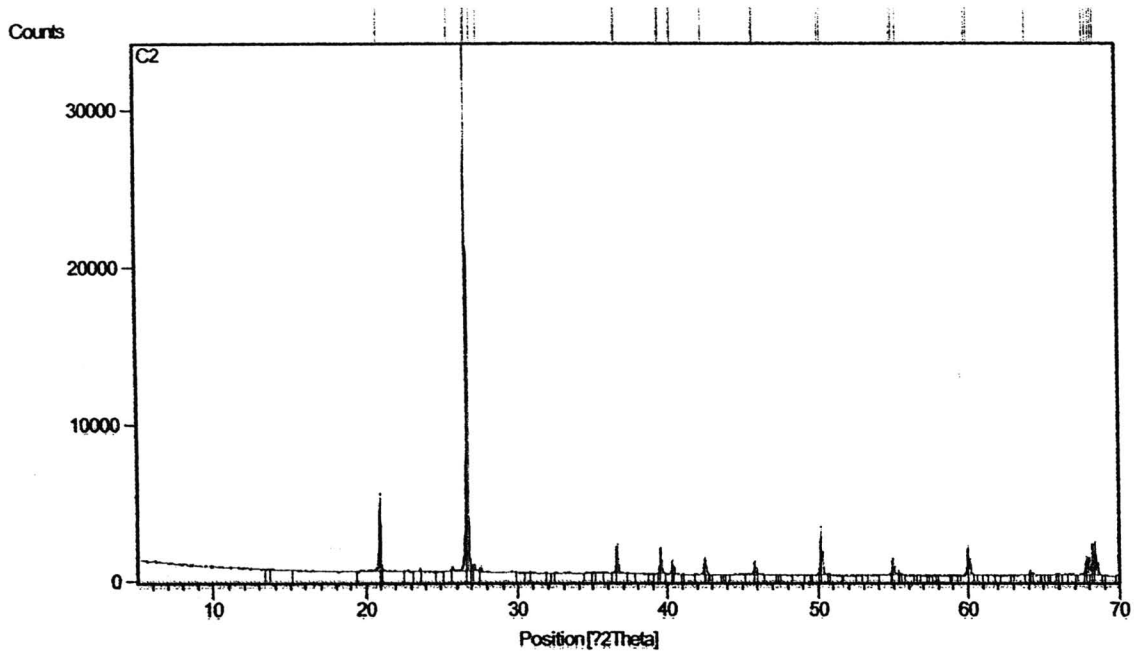
รูป ข-29 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ ความลึกระดับที่ 3

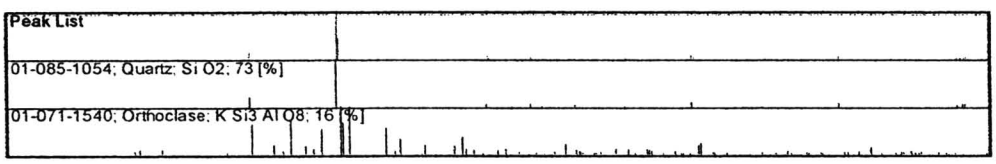




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	93
01-071-1540	Orthoclase	K Si3 Al O8	Potassium Aluminum Silicate	20

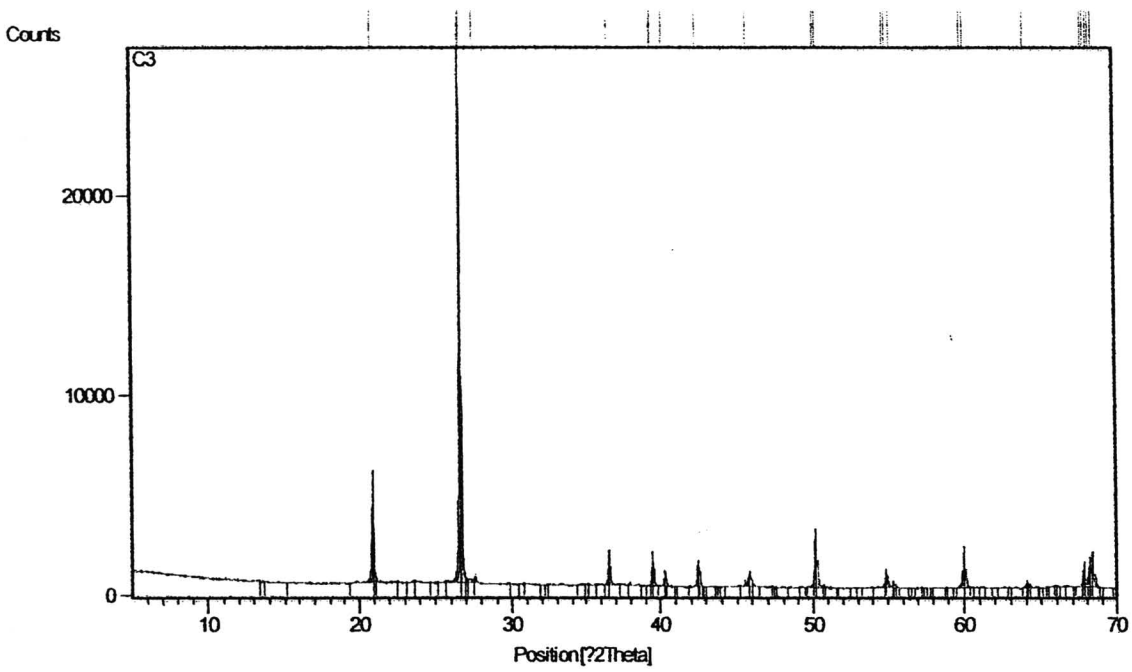
รูป ข-30 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดปันเส่า ความลึกระดับที่ 1

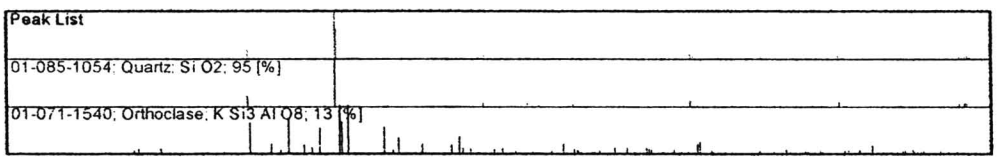




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	73
01-071-1540	Orthoclase	K Si3 Al O8	Potassium Aluminum Silicate	16

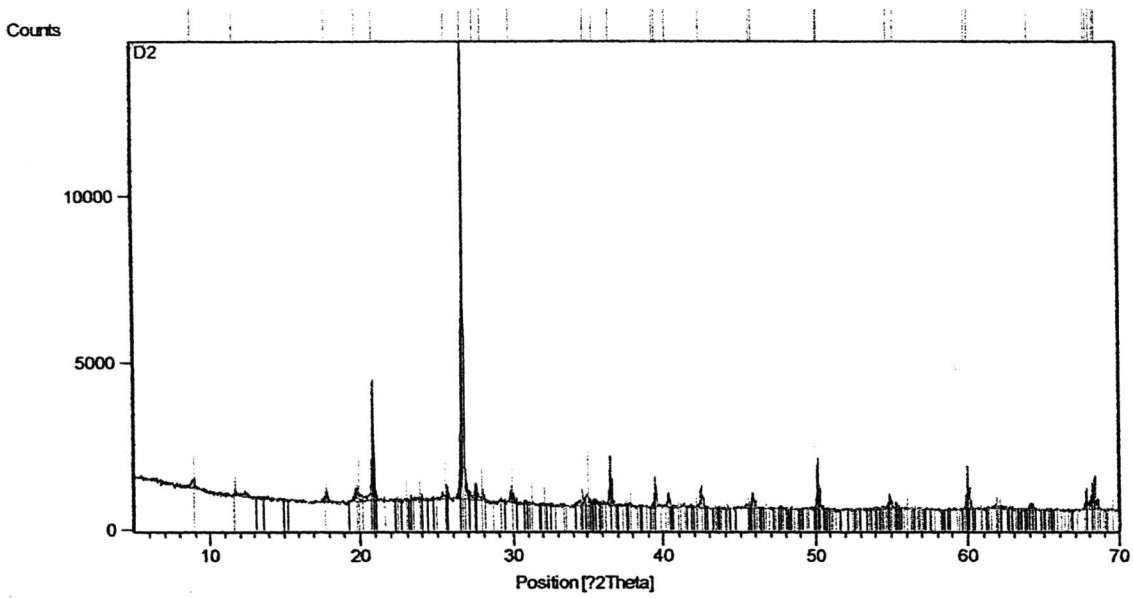
รูป ข-31 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดปันเส่า ความลึกระดับที่ 2

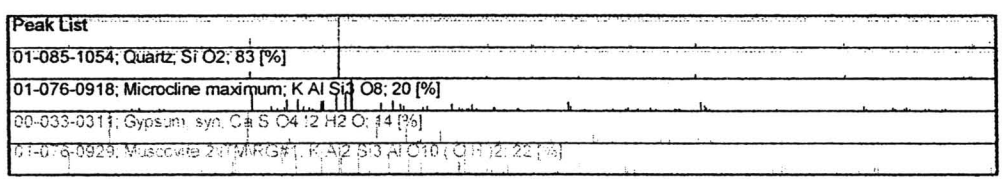




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	95
01-071-1540	Orthoclase	K Si3 Al O8	Potassium Aluminum Silicate	13

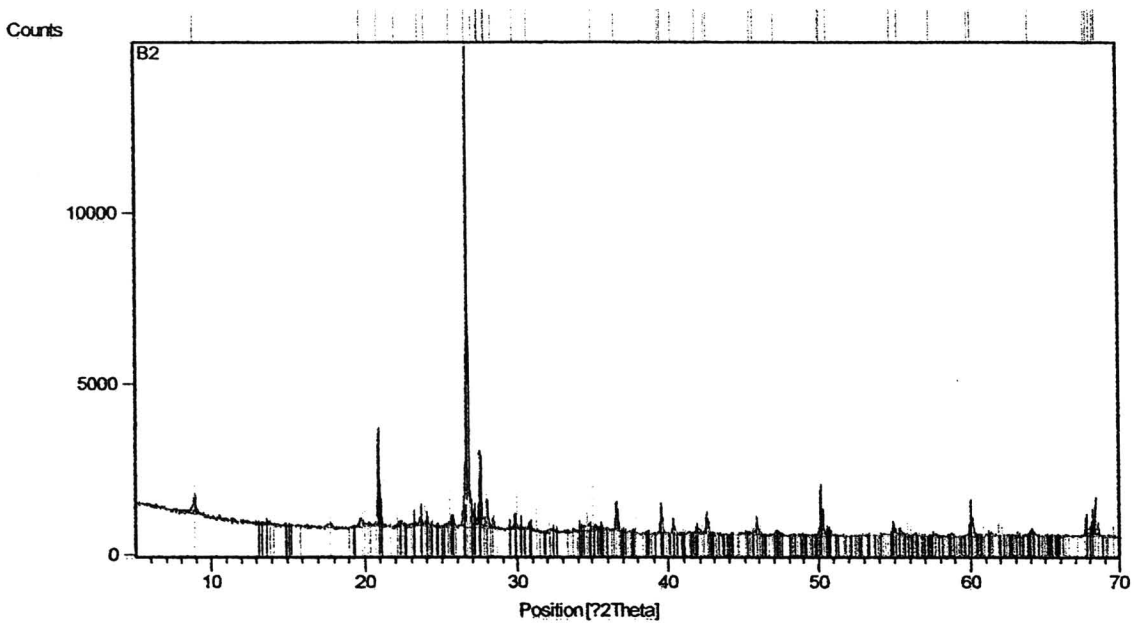
รูป ข-32 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดปันเส่า ความลึกระดับที่ 3

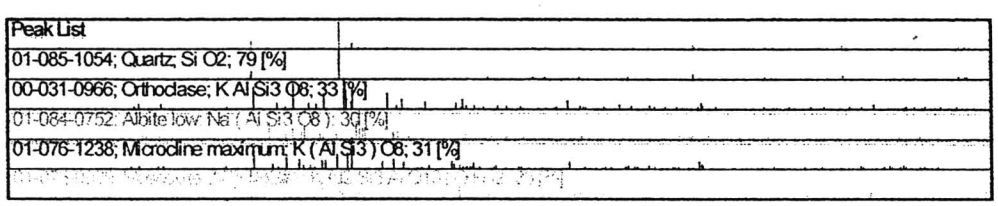




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	83
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	20
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	14
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	22

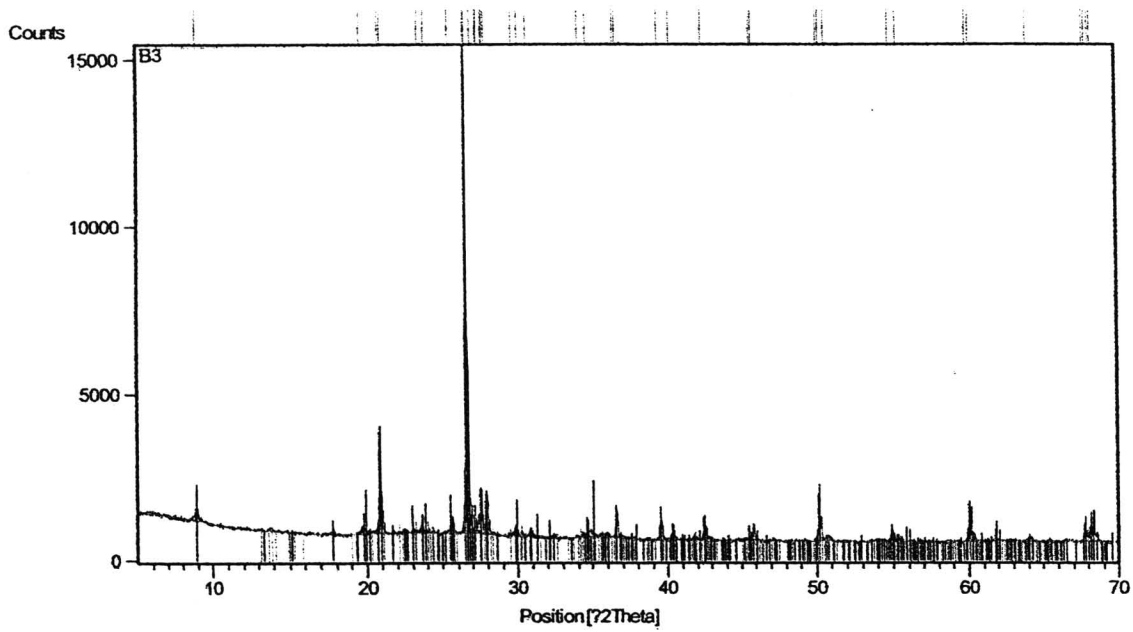
รูป ข-33 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์ ความลึกระดับที่ 1

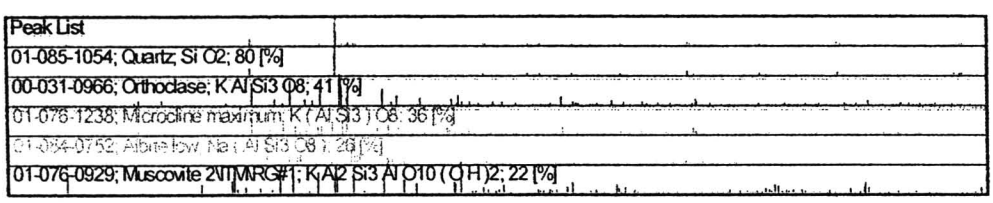




Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	79
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	33
01-084-0752	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	30
01-076-1238	Microcline maximum	K (Al Si3) O8	Potassium Aluminum Silicate	31
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	23

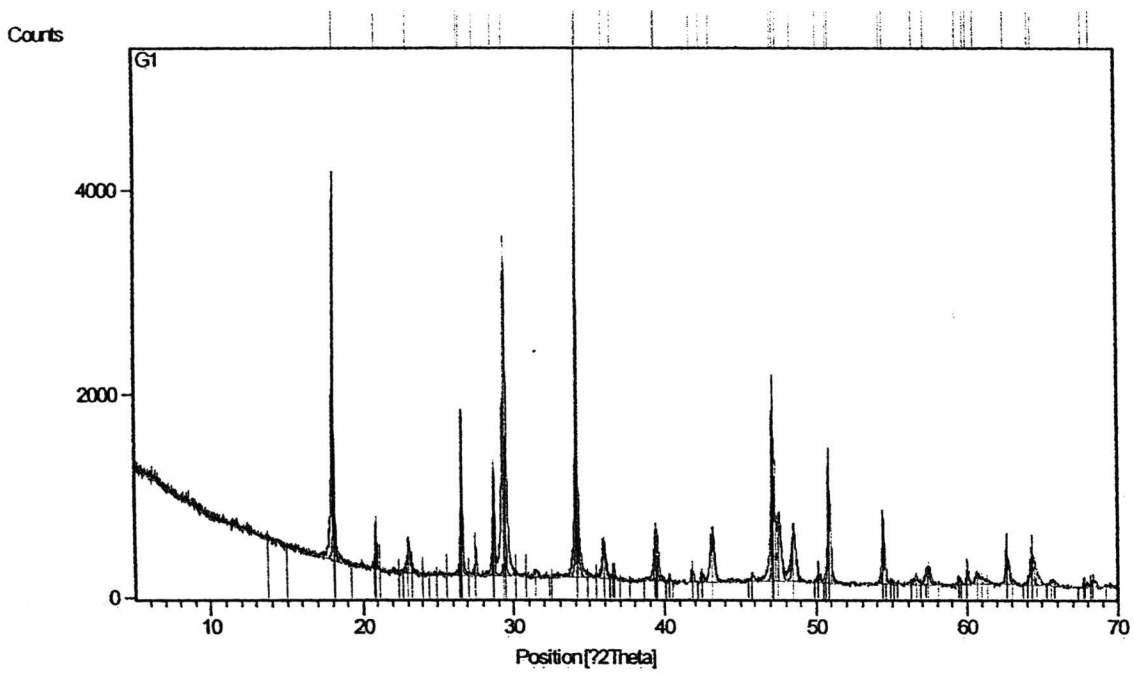
รูป ข-34 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์ ความลึกระดับที่ 2





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	80
00-031-0966	Orthoclase	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	41
01-076-1238	Microcline maximum	K (Al Si3) O8	Potassium Aluminum Silicate	36
01-084-0752	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	26
01-076-0929	Muscovite 2\ITM\RG#1	K Al2 Si3 Al O10 (O H)2	Potassium Aluminum Oxide Silicate Hydroxide	22

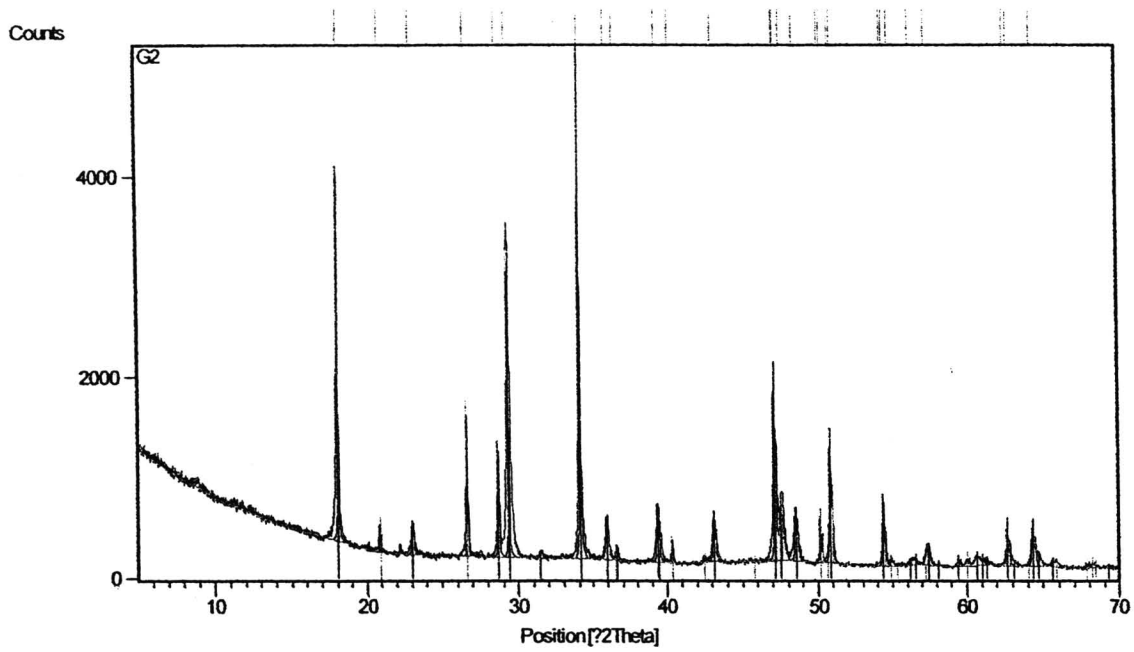
รูป ข-35 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของอิฐเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์ ความลึกระดับที่ 3

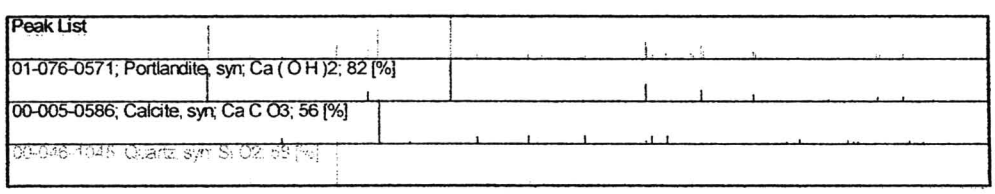


Peak List
01-076-0571; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 77 [%]
00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 66 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 60 [%]
01-089-8938; Quartz $-alpha; Si O2; 28 [%]
00-010-0479; Microcline, inter; K Al Si3 O8; 16 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-076-0571	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	77
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	66
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	60
01-089-8938	Quartz $-alpha	Si O2	Silicon Oxide	28
00-010-0479	Microcline, inter	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	16

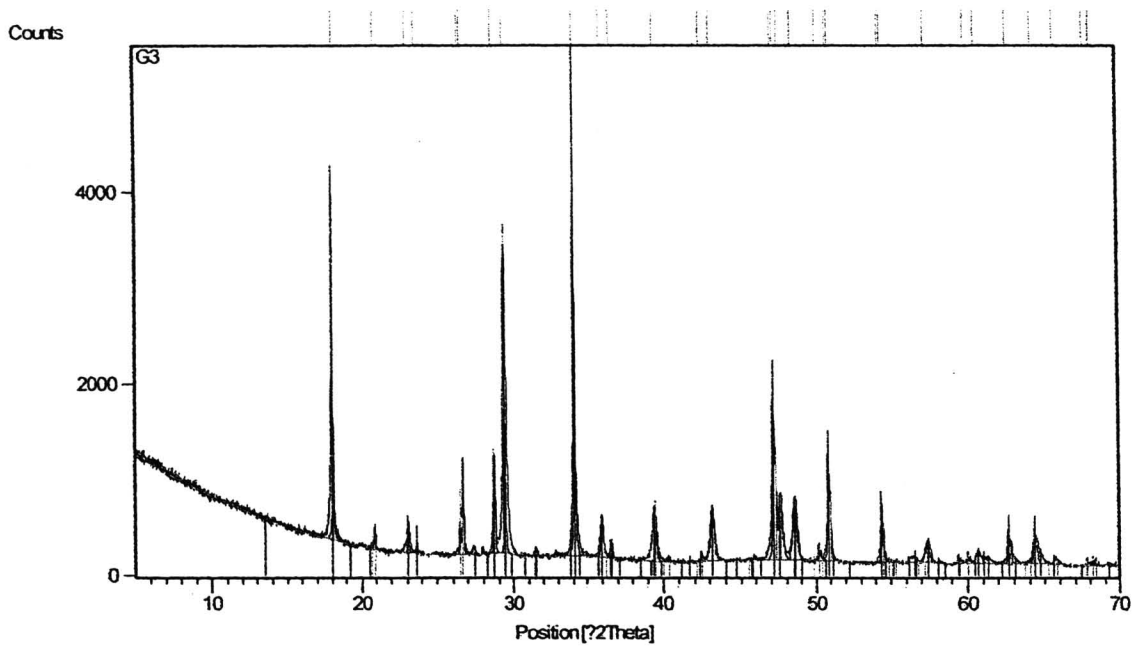
รูป ข-36 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 1





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-076-0571	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	82
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	56
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	58

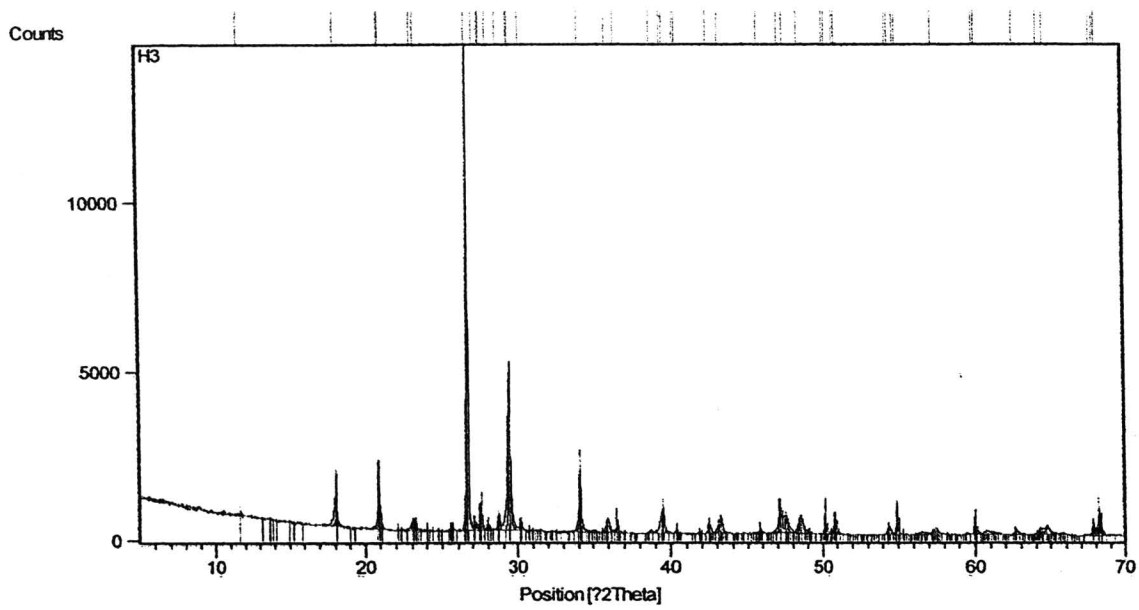
รูป ข-37 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 3



Peak List
01-076-0571; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 77 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 62 [%]
00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 65 [%]
01-089-8938; Quartz $-alpha; Si O2; 40 [%]
00-033-0256; Yeelimite, syn; Ca4 Al6 O12 S O4; 26 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-076-0571	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	77
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	62
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	65
01-089-8938	Quartz $-alpha	Si O2	Silicon Oxide	40
00-033-0256	Yeelimite, syn	Ca4 Al6 O12 S O4	Calcium Aluminum Oxide Sulfate	26

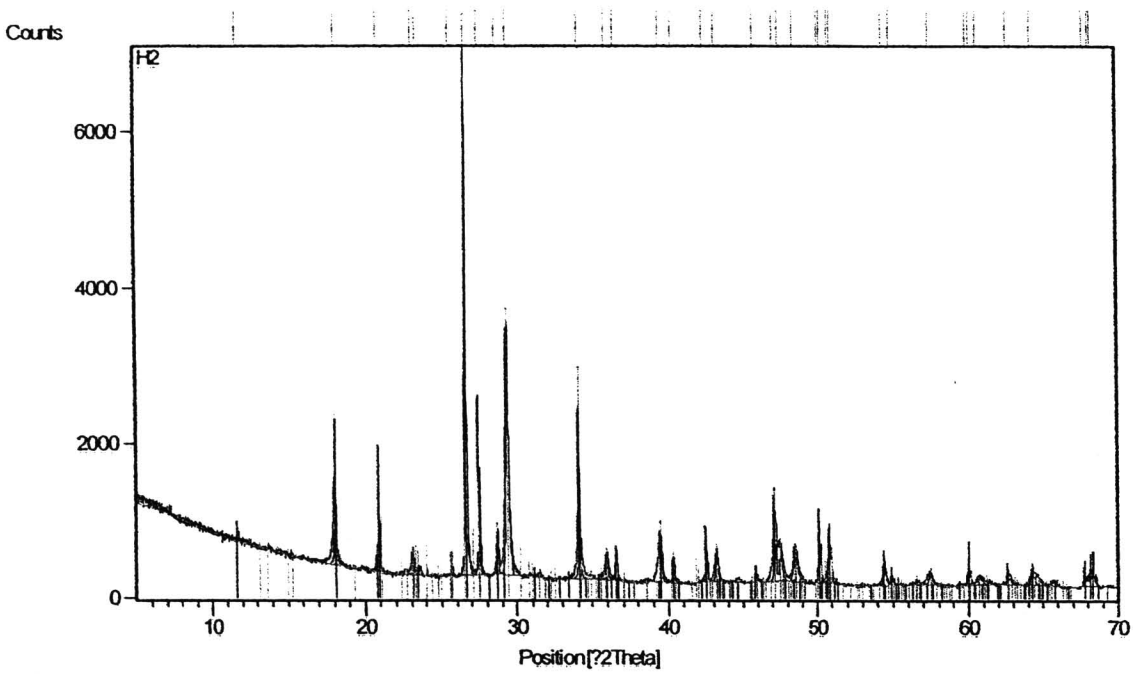
รูป ข-38 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพความลึกระดับที่ 4

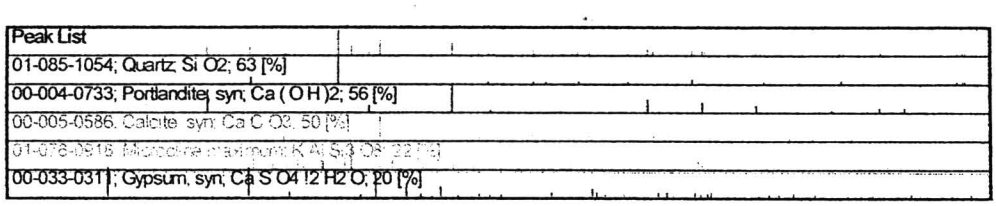


Peak List
00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 68 [%]
00-004-0733; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 56 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 58 [%]
00-033-0311; Gypsum, syn; Ca S O4 !2 H2 O; 20 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 27 [%]
01-080-1094; Albite low; Na (Al Si3 O8); 16 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	68
00-004-0733	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	56
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	58
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	20
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	27
01-080-1094	Albite low	Na (Al Si3 O8)	Sodium Aluminum Silicate	16

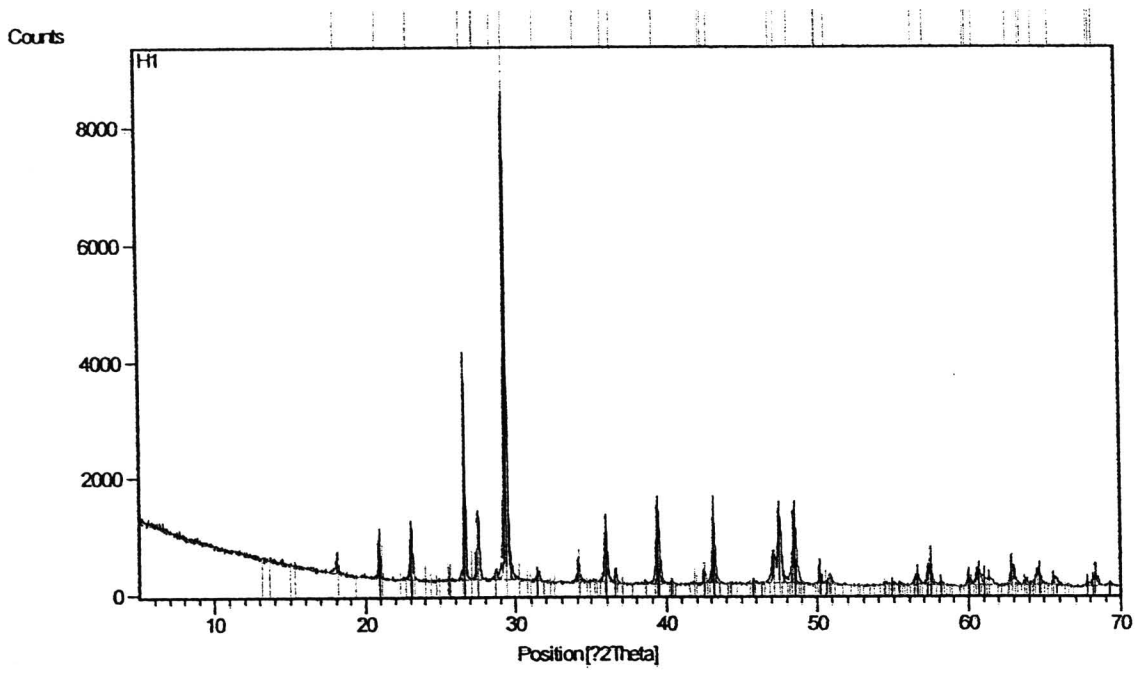
รูป ข-39 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติความลึกระดับที่ 1





Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	63
00-004-0733	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	56
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	50
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	22
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	20

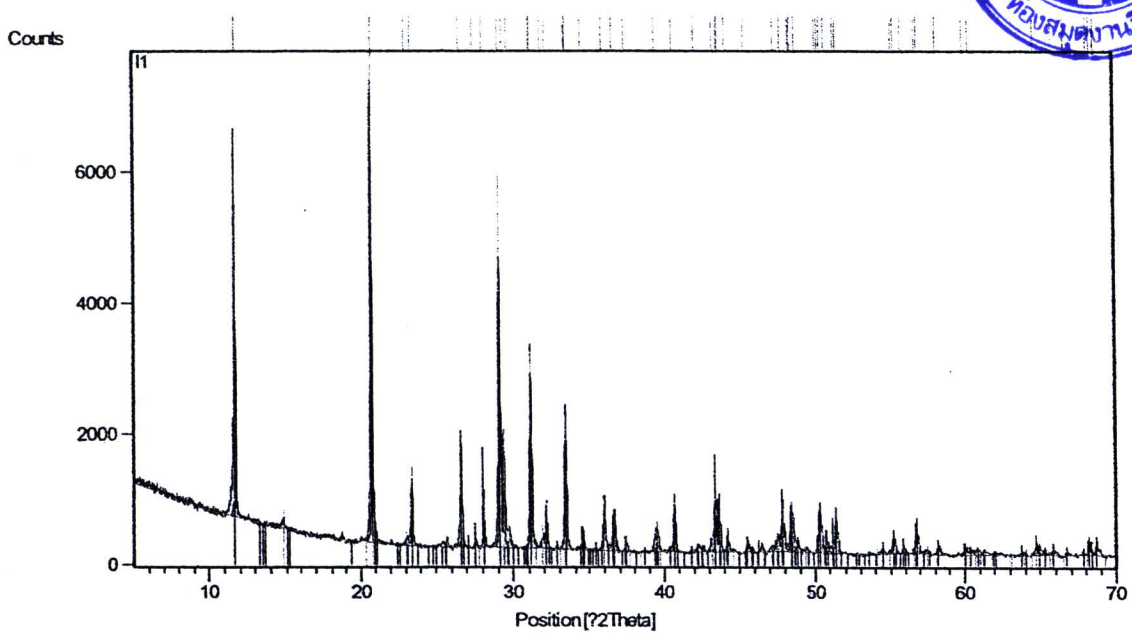
รูป ข-40 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติความลึกระดับที่ 3



Peak List
01-085-1054; Quartz; Si O2; 63 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 54 [%]
00-004-0733; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 51 [%]
01-076-0918; Microcline maximum; K Al Si3 O8; 21 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
01-085-1054	Quartz	Si O2	Silicon Oxide	63
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	54
00-004-0733	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	51
01-076-0918	Microcline maximum	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	21

รูป ข-41 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติความลึกระดับที่ 4



Peak List

00-033-0311; Gypsum, syn; Ca S O4 !2 H2 O; 73 [%]

00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 47 [%]

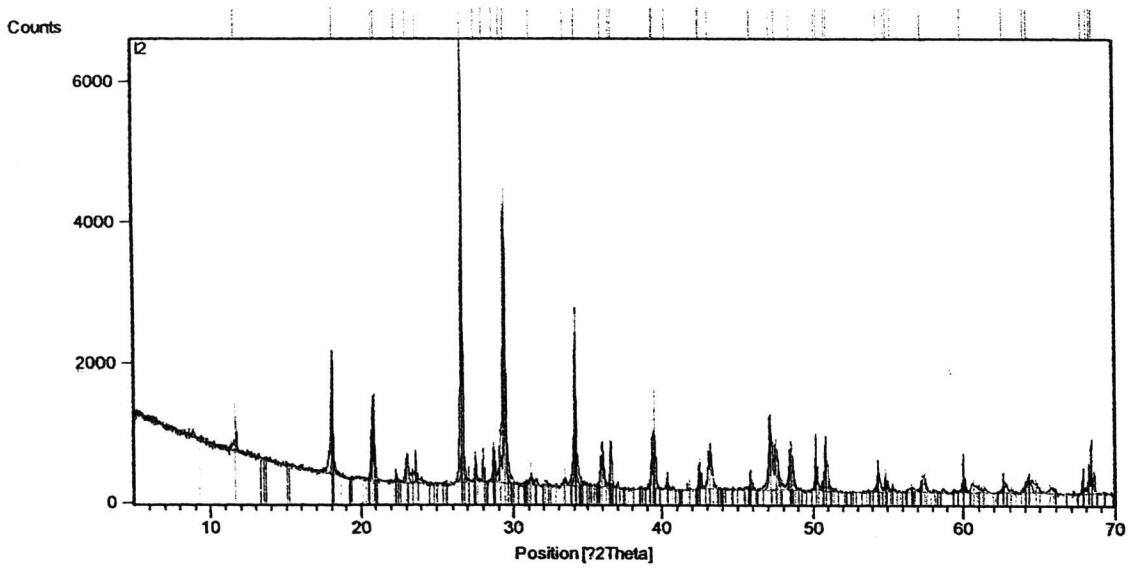
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 40 [%]

00-041-0225; Calcium Sulfate Hydrate; Ca S O4 !0.62 H2 O; 30 [%]

00-019-0932; Microcline, intermediate; K Al Si3 O8; 22 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	73
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	47
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	40
00-041-0225	Calcium Sulfate Hydrate	Ca S O4 !0.62 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	30
00-019-0932	Microcline, intermediate	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	22

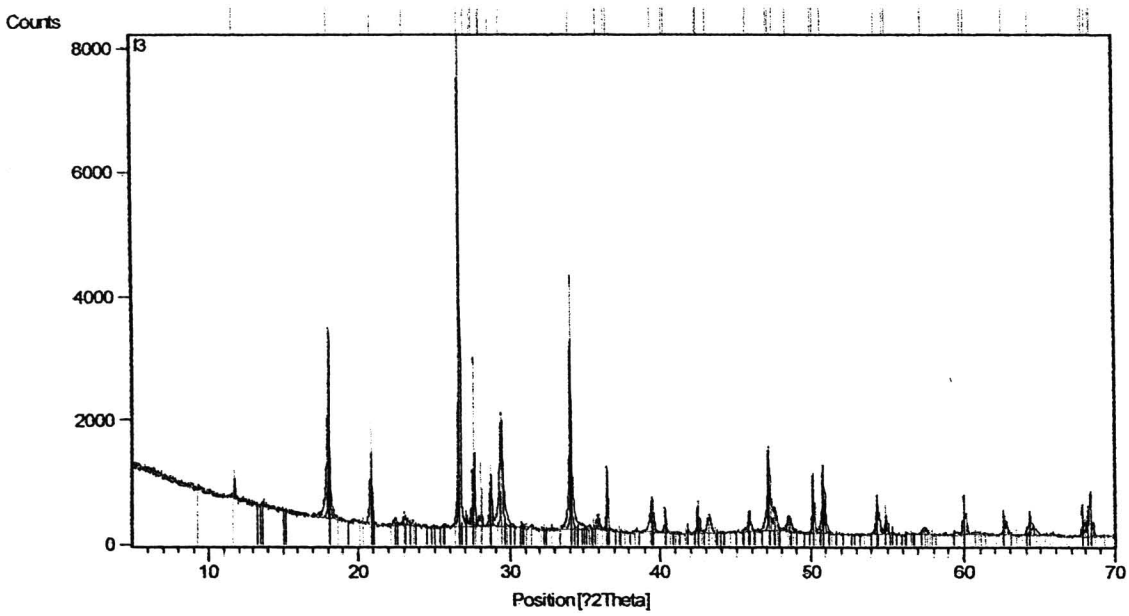
รูป ข-42 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 1



Peak List
00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 70 [%]
00-004-0733; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 60 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 50 [%]
00-033-0311; Gypsum, syn; Ca S O4 !2 H2 O; 44 [%]
00-033-0256; Yeelimite, syn; Ca4 Al6 O12 S O4; 28 [%]
01-082-1406; Cristobalite $GB, syn; Si O2; 18 [%]
00-018-0276; Margarite-2\ITM\RG#1; Ca Al2 (Si2 Al2) O10 (O H)2; 16 [%]
00-019-0932; Microcline, intermediate; K Al Si3 O8; 21 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	70
00-004-0733	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	60
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	50
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	44
00-033-0256	Yeelimite, syn	Ca4 Al6 O12 S O4	Calcium Aluminum Oxide Sulfate	28
01-082-1406	Cristobalite $GB, syn	Si O2	Silicon Oxide	18
00-018-0276	Margarite-2\ITM\RG#1	Ca Al2 (Si2 Al2) O10 (O H)2	Calcium Aluminum Silicate Hydroxide	16
00-019-0932	Microcline, intermediate	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	21

รูป ข-43 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 3



Peak List
00-046-1045; Quartz, syn; Si O2; 77 [%]
00-004-0733; Portlandite, syn; Ca (O H)2; 55 [%]
00-005-0586; Calcite, syn; Ca C O3; 48 [%]
00-018-0276; Margarite-2\ITM\RG#1; Ca Al2 (Si2 Al2) O10 (O H)2; 23 [%]
[illegible]
00-019-0932; Microcline, intermediate; K Al Si3 O8; 29 [%]

Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula	PDF Index Name / ICSD Name	Score
00-046-1045	Quartz, syn	Si O2	Silicon Oxide	77
00-004-0733	Portlandite, syn	Ca (O H)2	Calcium Hydroxide	55
00-005-0586	Calcite, syn	Ca C O3	Calcium Carbonate	48
00-018-0276	Margarite-2\ITM\RG#1	Ca Al2 (Si2 Al2) O10 (O H)2	Calcium Aluminum Silicate Hydroxide	23
00-033-0311	Gypsum, syn	Ca S O4 !2 H2 O	Calcium Sulfate Hydrate	22
00-019-0932	Microcline, intermediate	K Al Si3 O8	Potassium Aluminum Silicate	29

รูป ข-44 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยา ความลึกระดับที่ 4

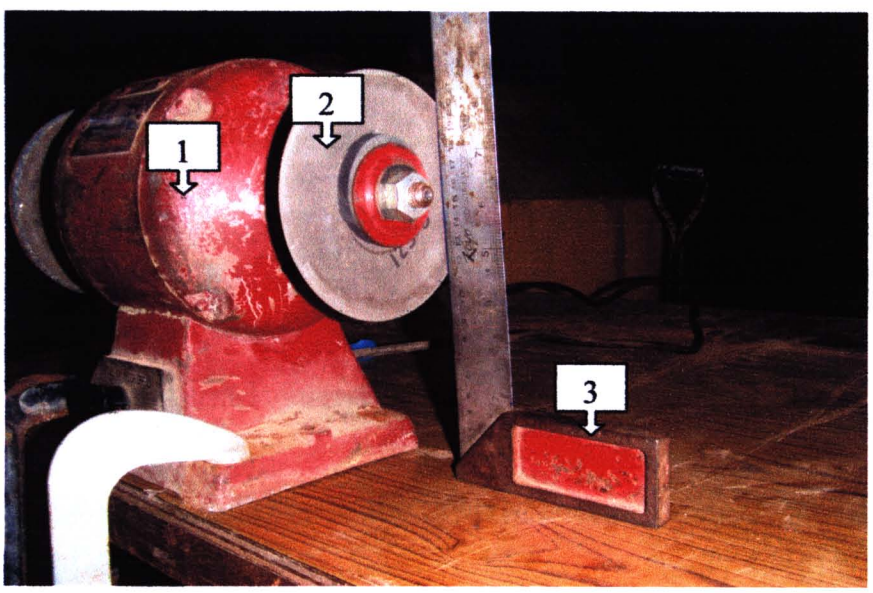
ภาคผนวก ค

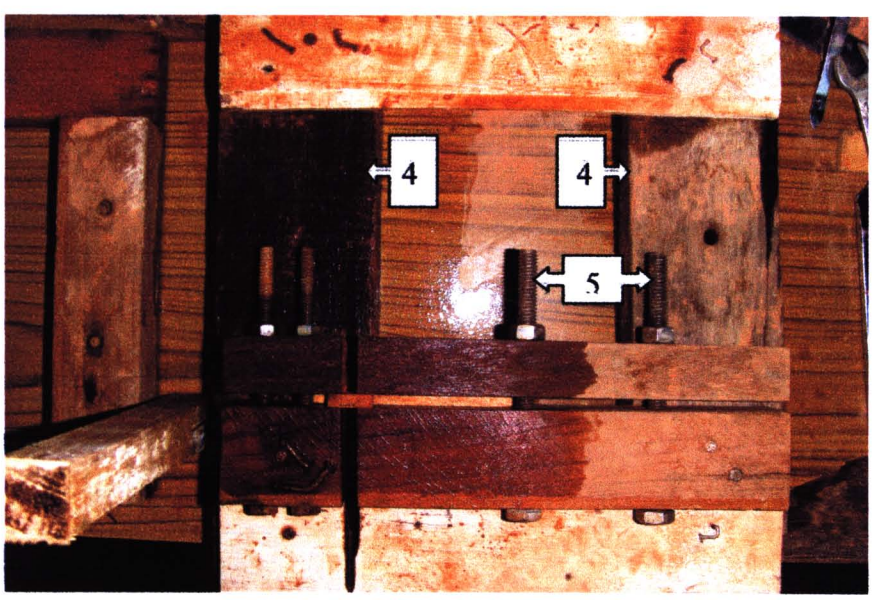
วิธีการตัดและการทดสอบชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

1. การเตรียมเครื่องตัดชิ้นตัวอย่างของอิฐขนาดเล็ก

ก. อุปกรณ์สำหรับประยุกต์ทำเครื่องตัด

1. เครื่องเจียรแบบตั้งโต๊ะ
2. ใบเลื่อยตัดละเอียด (ใบตัดแก้ว) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว หนา 0.062 นิ้ว
3. ฉากเหล็ก
4. ท่อนไม้สำหรับทำแท่นจับ
5. น๊อต



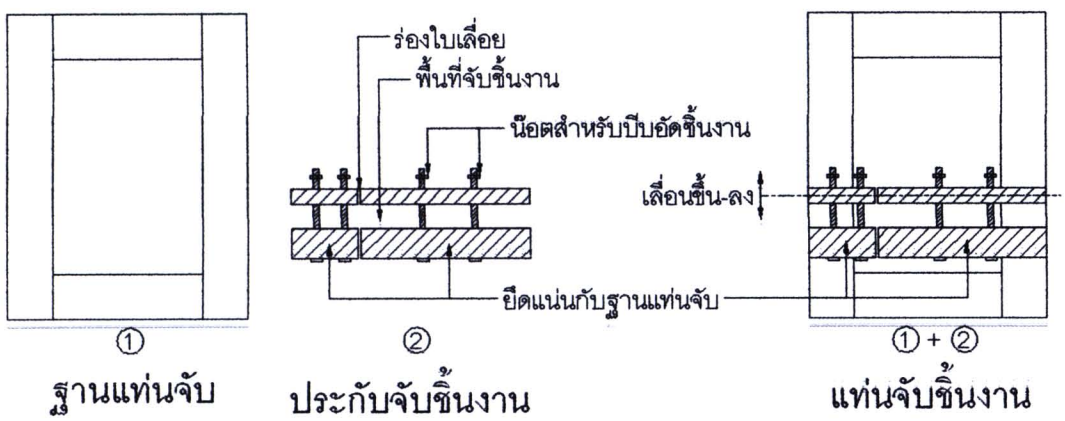


รูป ค-1 อุปกรณ์สำหรับประยุกต์ทำเครื่องตัดชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

ข. วิธีการตัด

1. เริ่มทำตัวเครื่องตัดก่อน โดยประกอบใบเลื่อยเข้ากับเครื่องเจียร แล้วยึดตัวเครื่องเจียรเข้ากับฐานโต๊ะให้แน่น

2. ทำแท่นจับชิ้นงาน โดยจะประกอบด้วย ฐานแท่นจับและประกับจับชิ้นงาน เมื่อนำมาประกอบกันก็จะได้แท่นจับชิ้นงานดังรูป ค-2



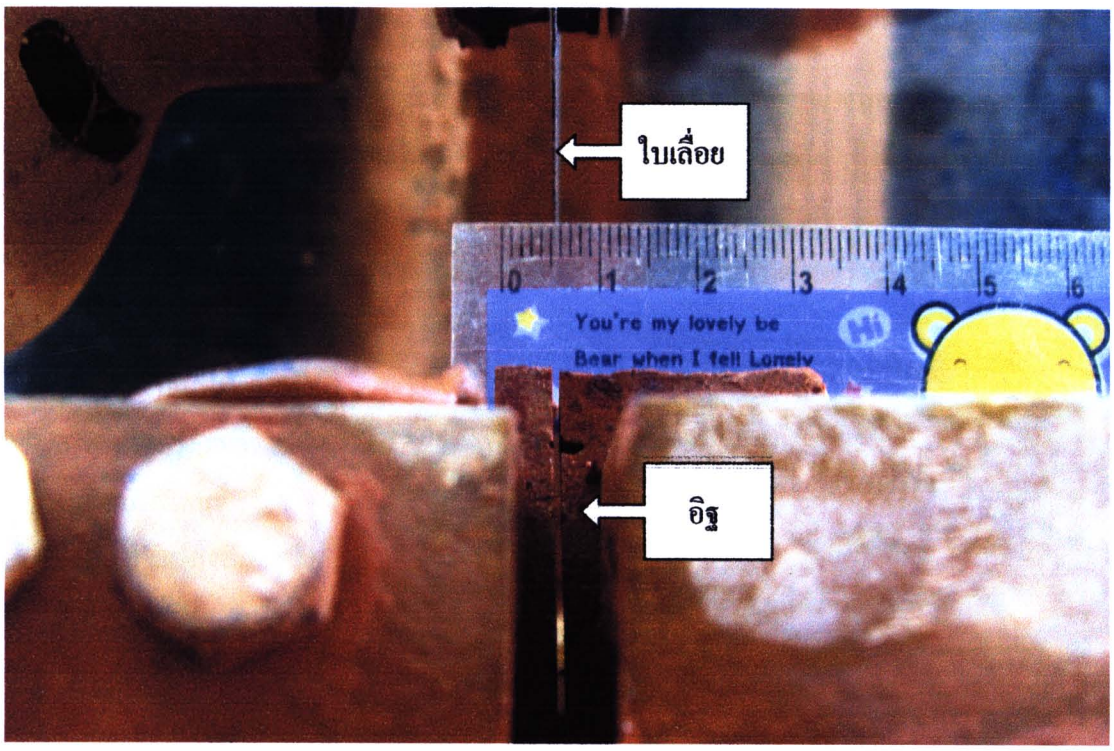
รูป ค-2 แท่นจับชิ้นงานสำหรับเครื่องตัดชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

3. ติดตั้งแท่นจับชิ้นงานเข้ากับตัวเครื่องตัด ให้ร่องใบเลื่อยของแท่นจับขนานกับใบเลื่อยจากตัวเครื่องตัดโดยใช้ฉากเหล็กช่วย เมื่อใบเลื่อยกับร่องใบเลื่อยขนานกันแล้ว ให้ใช้ไม้ตียึดรอบๆ ส่วนบนของแท่นจับ เพื่อให้ใบเลื่อยขนานกับร่องใบเลื่อยเสมอไป

4. การตัดชิ้นงาน จะใช้วิธีกระดกชิ้นงานเข้าหาใบเลื่อย ดังรูป ค-3 โดยในระหว่างการตัดจะต้องฉีดน้ำเพื่อลดความร้อนของใบเลื่อยที่เกิดจากการเสียดสีกับชิ้นงานตลอด

(ก) ใช้ไม้ตียึดรอบๆ ส่วนบนของแท่นจับ (ข) วิธีการตัด โดยกระดกชิ้นงานเข้าหาใบเลื่อย

รูป ค-3 การตัดชิ้นตัวอย่างอิฐขนาดเล็ก



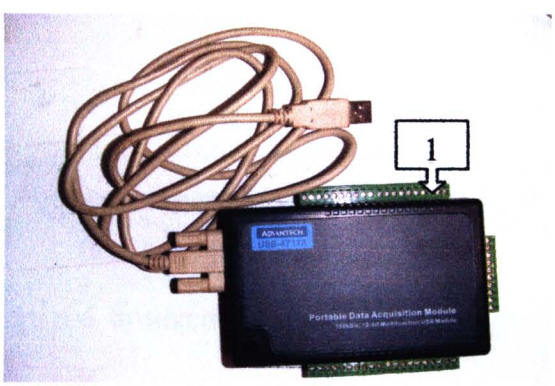
รูป ค-4 ลักษณะของรอยตัดจากเครื่องตัดชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

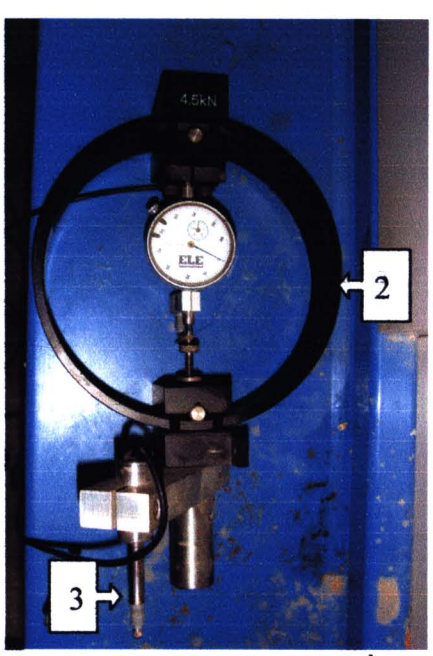
2. การเตรียมเครื่องทดสอบกำลังอัดสำหรับชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

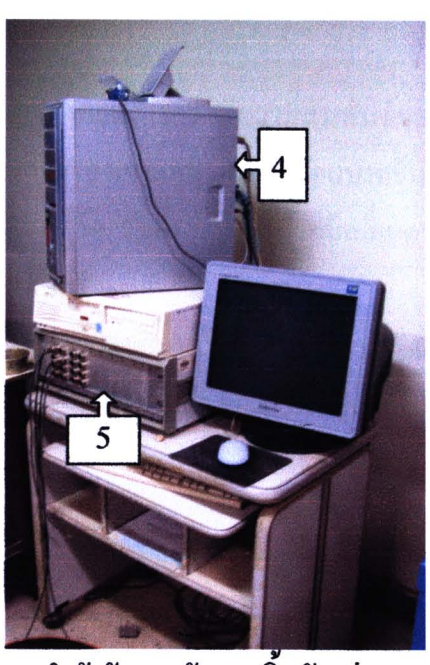
ในการทดสอบกากำลังรับแรงอัดของตัวอย่างอิฐขนาดเล็ก ตัวอย่างมอร์ต้าร์ขนาดเล็ก และตัวอย่างมอรต้าร์ขนาดใหญ่นั้น จะทดสอบโดยใช้เครื่องทดสอบ Triaxial ให้ทำงานร่วมกับเครื่อง Data Logger โดยจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ก. อุปกรณ์สำหรับประยุกต์ทำเครื่องทดสอบกำลังอัดสำหรับชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

1. เครื่อง Data Logger
2. เครื่องทดสอบ Triaxial
3. เซนเซอร์วัดการเคลื่อนตัว (LVDT Transducer)
4. คอมพิวเตอร์
5. เครื่องแปลงสัญญาณ





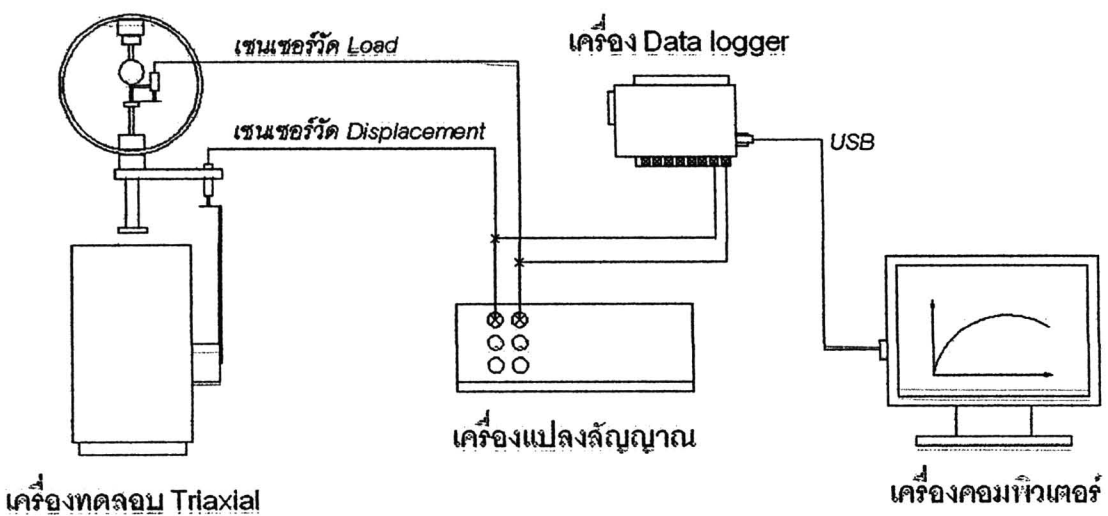


รูป ค-5 อุปกรณ์สำหรับประยุกต์ทำเครื่องทดสอบหากำลังรับแรงอัดของชิ้นตัวอย่างขนาดเล็ก

ข. วิธีการทดสอบ

1. ต่อเซนเซอร์วัด Displacement และเซนเซอร์วัด Load เข้ากับเครื่องแปลงสัญญาณ เพื่อให้เซนเซอร์ทั้งสองตัวมีไฟเลี้ยงครบวงจร

2. ในตัวของเซนเซอร์จะมีสายไฟอยู่ 5 สาย คือ สายไฟขั้วบวก-ลบ 2 สาย, สายไฟ Input-Output 2 สาย และ สายดิน 1 สาย ให้ต่อสาย Output กับสายดินเข้ากับเครื่อง Data Logger และเสียบสาย USB ของเครื่อง Data Logger เข้ากับคอมพิวเตอร์ดังรูป ค-6

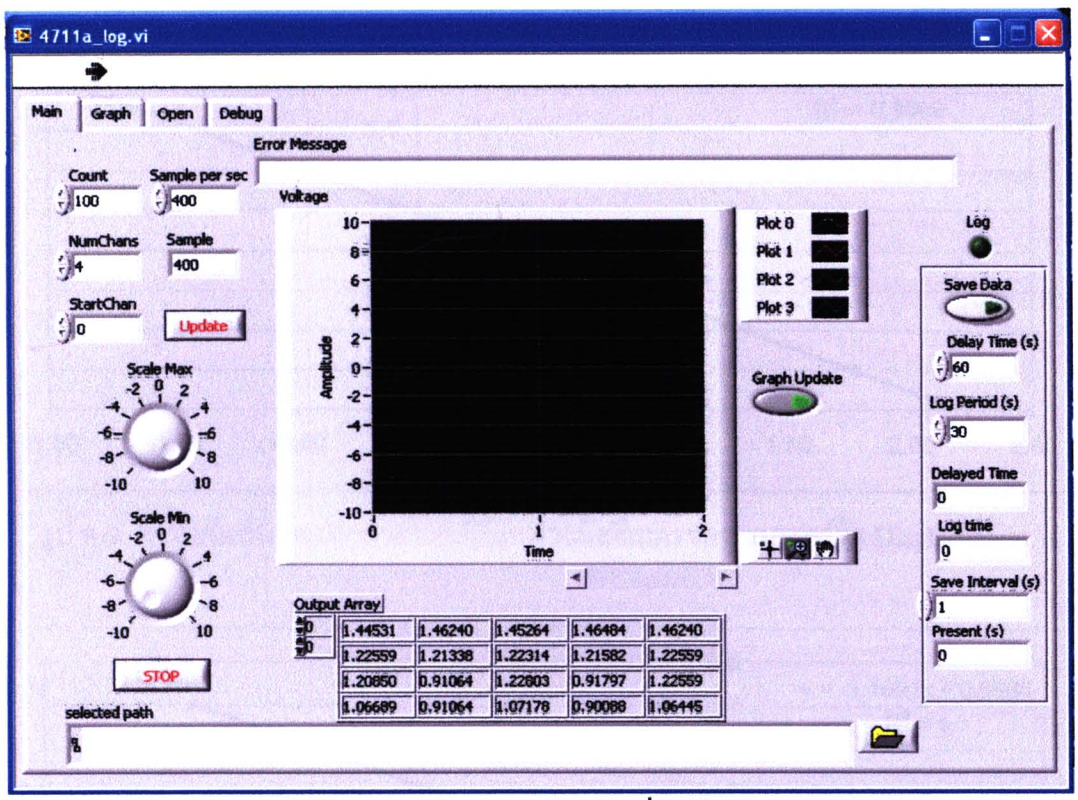


รูป ค-6 ลักษณะการติดตั้งเครื่อง Data Logger

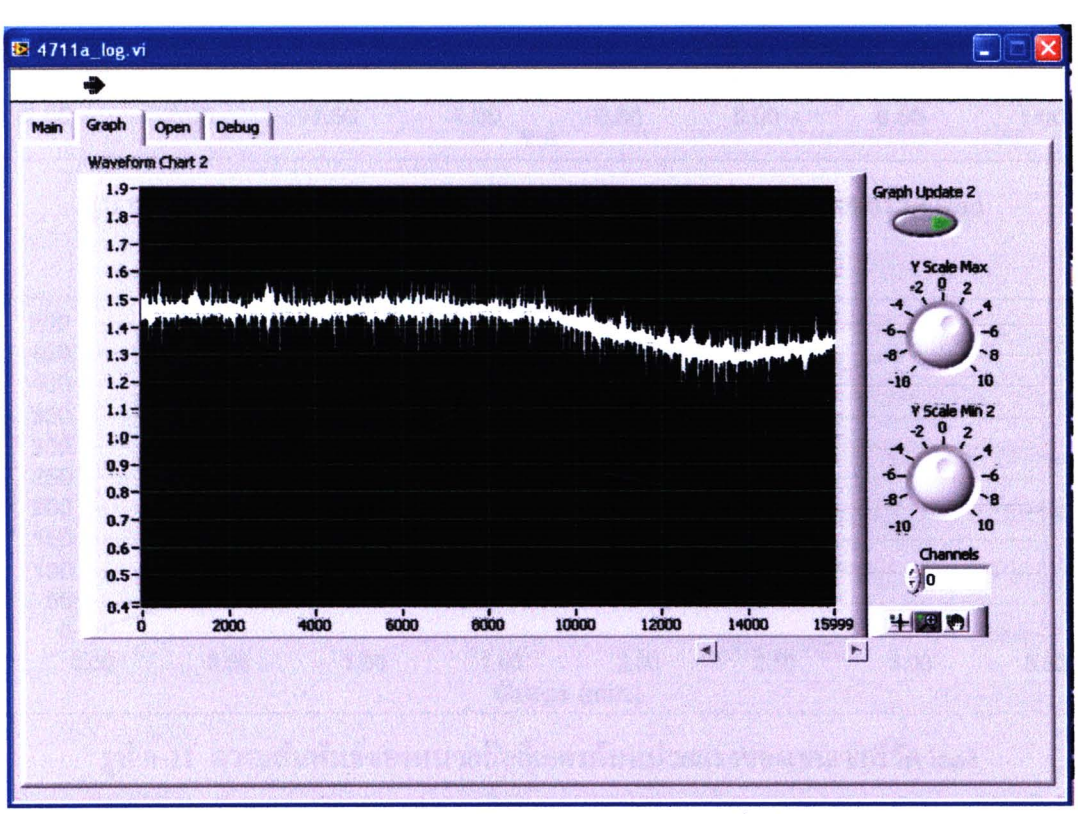
3. ใช้โปรแกรม Labview ช่วยเก็บค่าข้อมูลจากเครื่อง Data Logger โดยข้อมูลที่ได้จะออกมาเป็นหน่วย โวลต์ (Volt) ซึ่งเป็นหน่วยทางไฟฟ้า

4. ทำการแปลงค่าหน่วยโวลต์เป็นหน่วยมิลลิเมตร โดยสร้างกราฟความสัมพันธ์ของหน่วยโวลต์กับหน่วยมิลลิเมตร ซึ่งได้จากการเทียบการยุบตัวจริงของเซนเซอร์กับเกจวัดแบบเข็ม เมื่อได้ข้อมูลที่เป็นหน่วยมิลลิเมตรแล้ว ทำการแปลงค่าเซนเซอร์วัด Load ที่เป็นหน่วยมิลลิเมตรให้เป็นหน่วยแรง โดยใช้ค่าจากใบ Calibrate ที่ติดมากับตัวเซนเซอร์

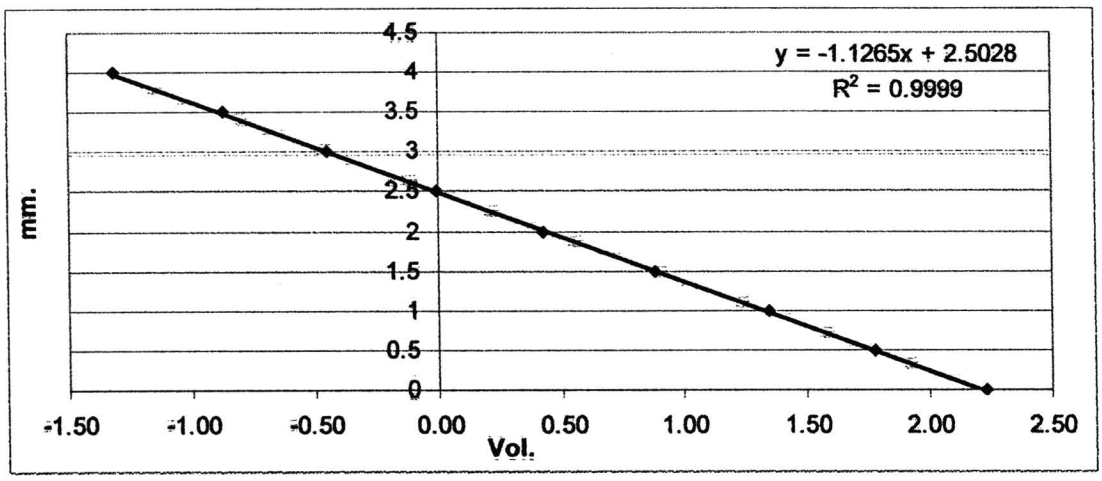
5. เริ่มทดสอบและบันทึกข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปแปลงผลออกมาเป็น Load และ Displacement จากนั้นนำไป Plot กราฟความสัมพันธ์ของ Stress-Strain และจะนำค่า Max หรือจุดโค้งกลับของกราฟมาทำการวิเคราะห์



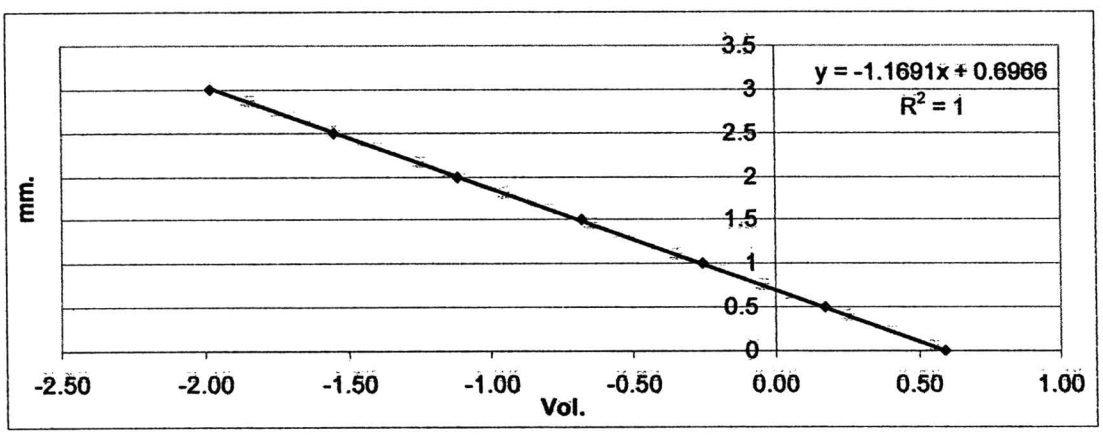
รูป ค-7 ลักษณะของโปรแกรมที่ใช้เก็บข้อมูล



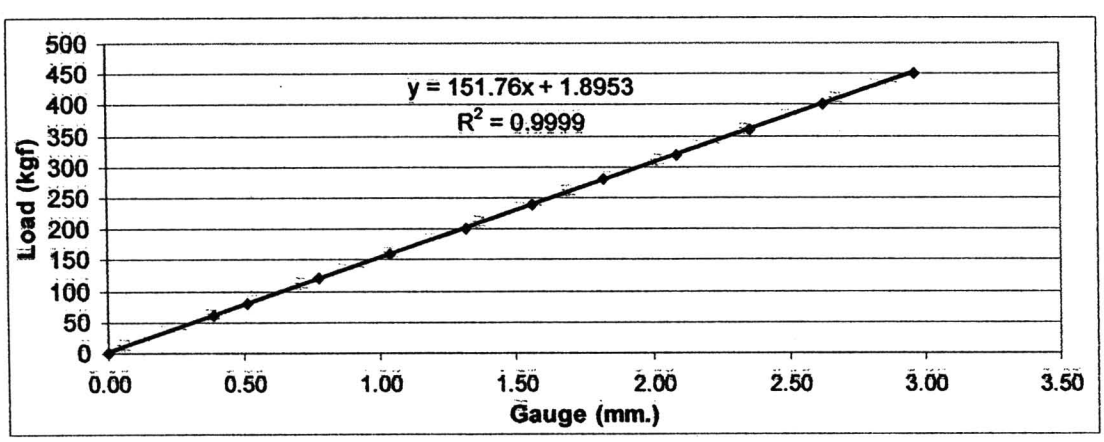
รูป ค-8 ลักษณะของโปรแกรมขณะทำการเก็บข้อมูล



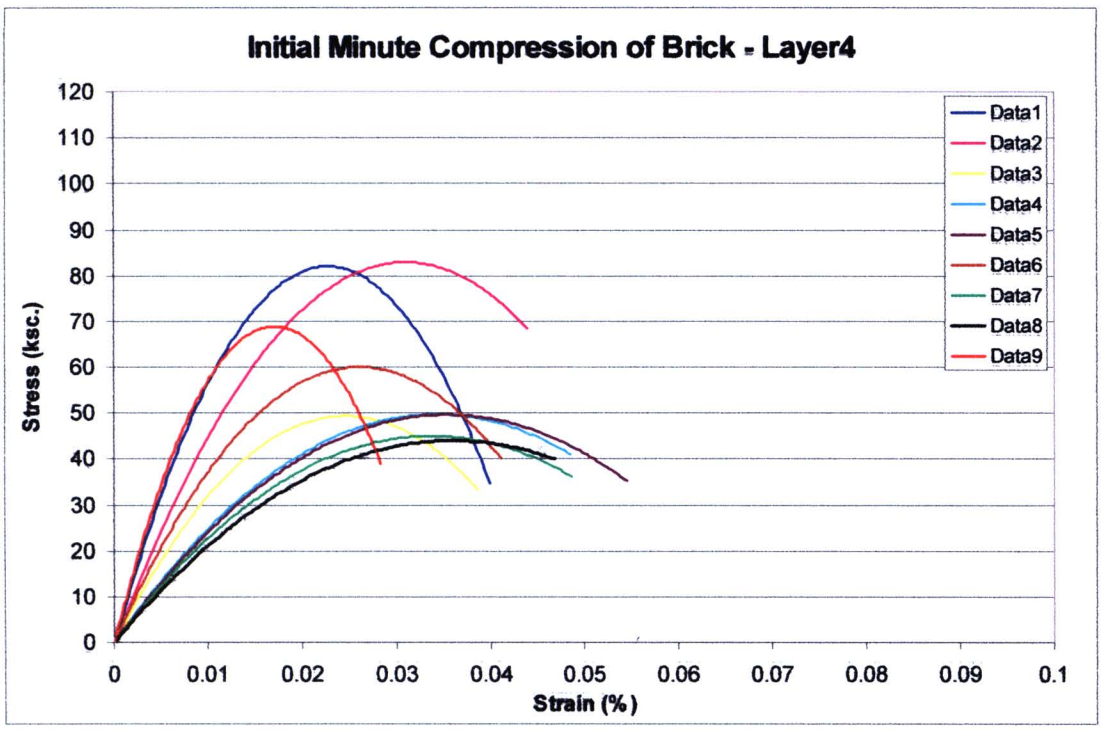
รูป ค-9 ความสัมพันธ์ของหน่วยโวลต์กับหน่วยมิลลิเมตรของเซนเซอร์วัด Displacement



รูป ค-10 ความสัมพันธ์ของหน่วยโวลต์กับหน่วยมิลลิเมตรของเซนเซอร์วัด load



รูป ค-11 ความสัมพันธ์ของหน่วยมิลลิเมตรกับหน่วยแรงของเซนเซอร์วัด load



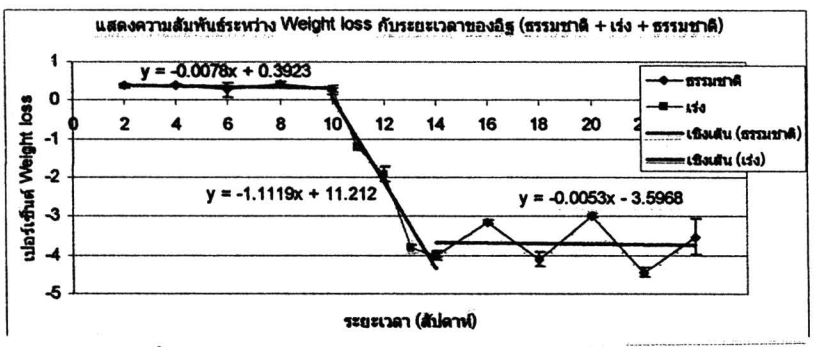
รูป ค-12 ลักษณะความสัมพันธ์ Stress-Strain ของอิฐที่กดด้วยเครื่องกดตัวอย่างขนาดเล็ก

ภาคผนวก ง

การคำนวณเวลาการแพร่ผ่าน

ง.1 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของอิฐ

จากผลการทดสอบอัตราการกัดกร่อนตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา สามารถนำมาคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของอิฐได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

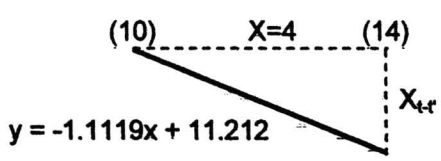
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(-0.0078x + 0.3923) \quad \text{ดังนั้น } Slope1 = -0.0078$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(-0.0053x + 3.5968) \quad \text{ดังนั้น } Slope3 = -0.0053$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(-1.1119x + 11.212) \quad \text{ดังนั้น } Slope2 = -1.1119$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$1.1119 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

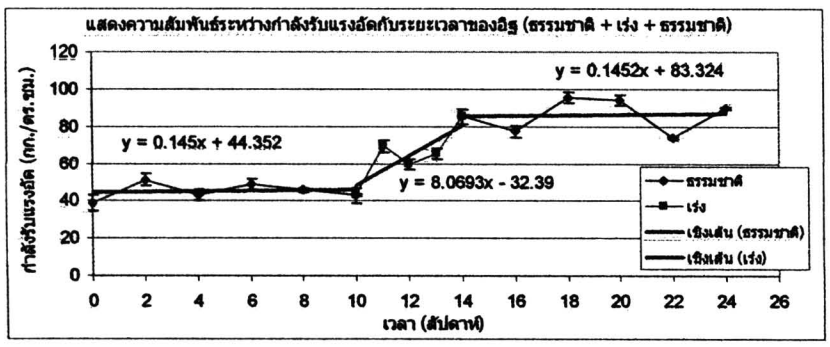
ดังนั้น $X_{t-t'} = 4.448$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของอิฐ

$$(Td_{t-t'}) = \frac{4.448}{\left(\frac{0.0078 + 0.0053}{2}\right)} = 680 \text{ สัปดาห์}$$

ง.2 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของอิฐ

จากผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ สลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา สามารถนำมาคำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของอิฐได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

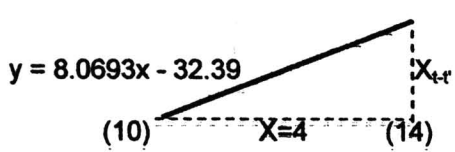
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(0.145x + 44.352) \qquad \text{ดังนั้น } Slope1 = 0.145$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(0.1452x + 83.324) \qquad \text{ดังนั้น } Slope3 = 0.1452$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(8.0693x - 32.39) \qquad \text{ดังนั้น } Slope2 = 8.0693$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$8.0693 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

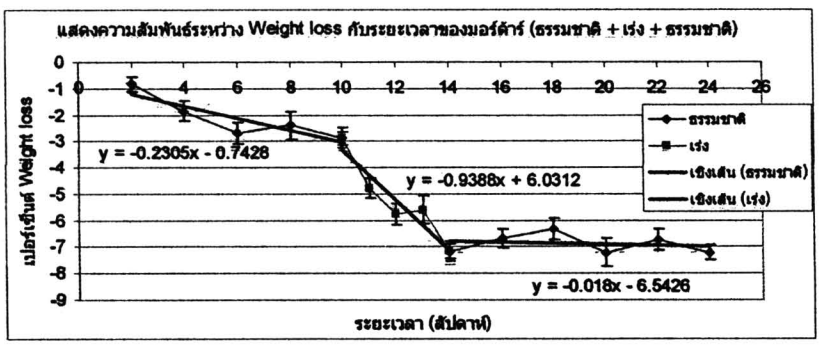
ดังนั้น $X_{t-t'} = 32.277$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของอิฐ

$$(Td_{t-t'}) = \frac{32.277}{\left(\frac{0.145 + 0.1452}{2}\right)} = 222 \text{ สัปดาห์}$$

ง.3 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์

จากผลการทดสอบอัตราการกัดกร่อนตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา สามารถนำมาคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์ได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

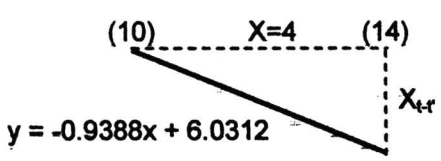
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(-0.2305x - 0.7428) \quad \text{ดังนั้น } Slope1 = -0.2305$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(-0.018x - 6.5426) \quad \text{ดังนั้น } Slope3 = -0.018$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(-0.9388x + 6.0312) \quad \text{ดังนั้น } Slope2 = -0.9388$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$0.9388 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

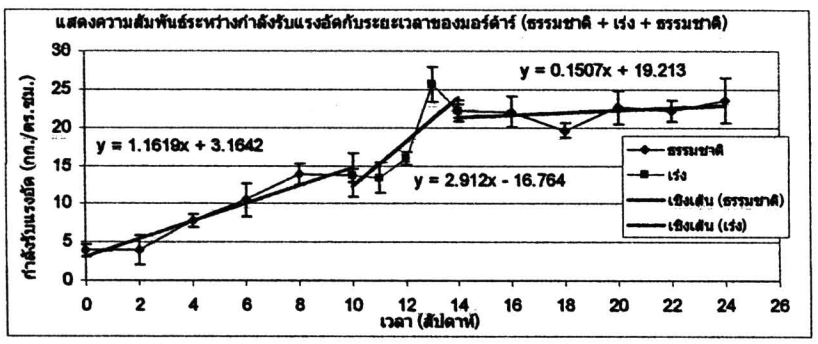
ดังนั้น $X_{t-t'} = 3.755$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของมอร์ต้าร์

$$(Td_{t-t'}) = \frac{3.755}{\left(\frac{0.2305 + 0.018}{2}\right)} = 30.6 \text{ สัปดาห์}$$

ง.4 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์

จากผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา คำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

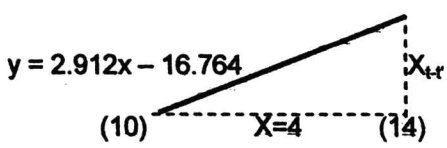
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(1.1619x + 3.1642) \qquad \text{ดังนั้น } Slope1 = 1.1619$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(0.1507x + 19.213) \qquad \text{ดังนั้น } Slope3 = 0.1507$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(2.912x - 16.764) \qquad \text{ดังนั้น } Slope2 = 2.912$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$2.912 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

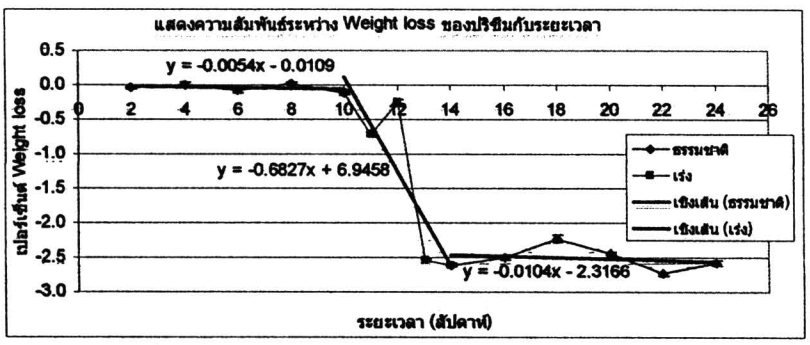
ดังนั้น $X_{t-t'} = 11.648$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์

$$(Td_{t-t'}) = \frac{11.648}{\left(\frac{1.1619 + 0.1507}{2}\right)} = 21.1 \text{ สัปดาห์}$$

ง.5 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของปริซึมอิฐก่อ

จากผลการทดสอบอัตราการกัดกร่อนตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา สามารถนำมาคำนวณเวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของปริซึมอิฐก่อได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

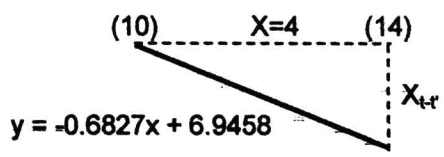
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(-0.0054x - 0.0109) \quad \text{ดังนั้น } Slope1 = -0.0054$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(-0.0104x - 2.3166) \quad \text{ดังนั้น } Slope3 = -0.0104$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(-0.6827x + 6.9458) \quad \text{ดังนั้น } Slope2 = -0.6827$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$0.6827 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

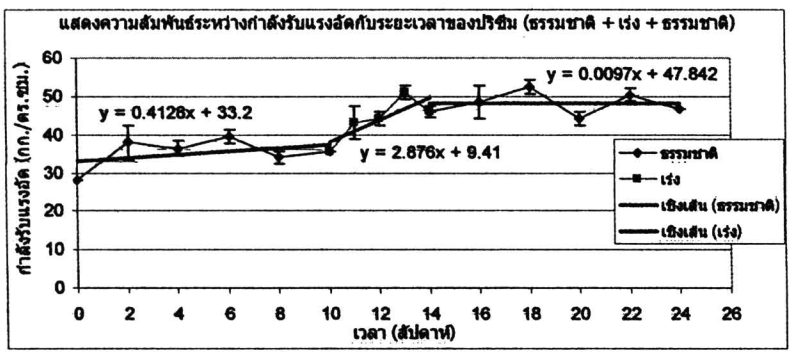
ดังนั้น $X_{t-t'} = 2.731$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านอัตราการกัดกร่อนของปริซึมอิฐก่อ

$$(Td_{t-t'}) = \frac{2.731}{\left(\frac{0.0054 + 0.0104}{2}\right)} = 345.8 \text{ สัปดาห์}$$

ง.6 การคำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของปริซึมอิฐก่อ

จากผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของปริซึมอิฐก่อที่เสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติสลับกับแบบเร่งปฏิกิริยา คำนวณเวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของปริซึมได้ดังนี้



พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 1

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 1 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

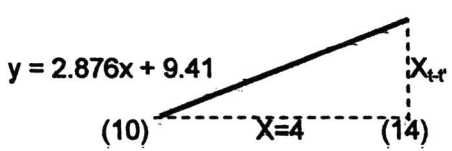
$$Slope1 = \frac{d}{dx}(0.4128x + 33.2) \text{ ดังนั้น } Slope1 = 0.4128$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 3

หาค่าความชันของกราฟช่วงที่ 3 จาก $Slope = \frac{dy}{dx}$

$$Slope3 = \frac{d}{dx}(0.0097x + 47.842) \qquad \text{ดังนั้น } Slope3 = 0.0097$$

พิจารณาเส้นแนวโน้มช่วงที่ 2



$$Slope2 = \frac{d}{dx}(2.876x - 9.41) \text{ ดังนั้น } Slope2 = 2.876$$

จาก $Slope = \frac{y}{x}$ ดังนั้น $Slope2 = \frac{X}{X_{t-t'}}$

$$2.876 = \frac{4}{X_{t-t'}}$$

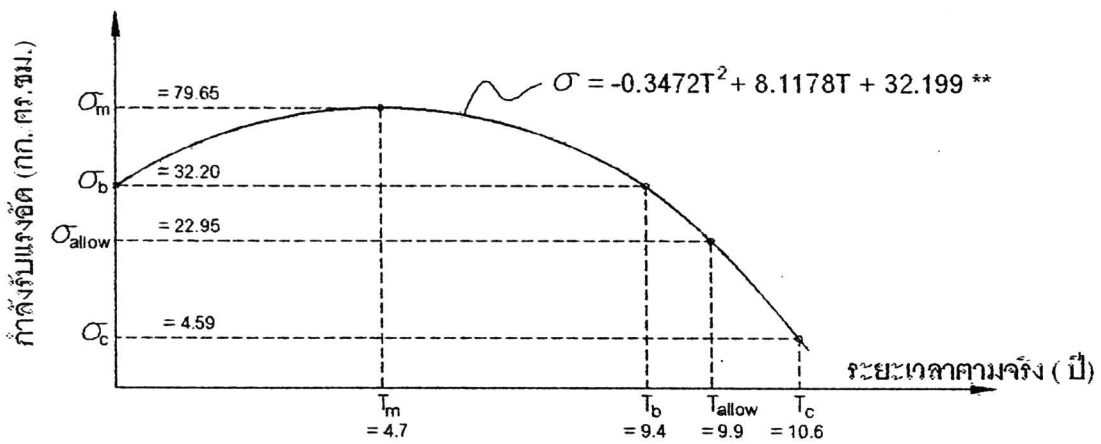
ดังนั้น $X_{t-t'} = 11.504$

จากสมการที่ 2.16 จะได้เวลาการแพร่ผ่านกำลังรับแรงอัดของปริซึมอิฐก่อ

$$(Td_{t-t'}) = \frac{11.504}{\left(\frac{0.4128 + 0.0097}{2}\right)} = 56.6 \text{ สัปดาห์}$$

ง.7 การคำนวณเวลาที่เหมาะสมในการทำนุบำรุงเจดีย์วัดหัวช่วง

จากสมการของเส้นแนวโน้มในรูปที่ 5.3(ข) และแนวคิดสำหรับประเมินการเสื่อมสภาพของอิฐดินเผาในรูปที่ 5.5 สามารถหาค่ากำลังรับแรงอัดของอิฐและระยะเวลาต่างๆ ได้ดังนี้



1. จากการวิเคราะห์โครงสร้างทางพลศาสตร์เกิดหน่วยแรงอัดสูงสุด (σ_c) = 4.59 กก./ตร.ซม.
2. ตามมาตรฐานสำหรับอาคารวัสดุก่อของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย กำหนดให้ใช้อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 5 ดังนั้นหน่วยแรงอัดที่ยอมให้ (σ_{allow}) = $\sigma_c \times$ SF = 22.95 กก./ตร.ซม.
3. หาค่า T_m จากจุดที่ความชันของเส้นแนวโน้มเท่ากับศูนย์ ($\frac{dy}{dx} = 0$)

   จากสมการของเส้นแนวโน้มในรูปที่ 5.3(ข) $y = -0.3472x^2 + 8.1178x + 32.199$ โดยที่ $y = \sigma$, x = Ta (Acceleration Time) และ Tn = 19.32 Ta (Natural Time, Tn) จะได้

$$\frac{dy}{dx} = 0 \quad = \quad \frac{d}{dx}\left(-0.3472x^2 + 8.1178x + 32.199\right)$$

$$0 = -0.6944x + 8.1178$$

$$x = 11.69$$

ดังนั้น T_m = 11.69 สัปดาห์ (Ta, Acceleration Time)

จาก Tn = 19.32 Ta จะได้ T_m = 11.69 ×19.32 = 225.86 สัปดาห์ (Tn)

เพราะฉะนั้น T_m = 225.86 สัปดาห์ หรือ ประมาณ 4.7 ปี

4. หาค่า σ_m โดยแทนค่า T_m = 11.69 สัปดาห์ (Ta) ในสมการของเส้นแนวโน้มรูปที่ 5.3(ข) จะได้

$$\sigma_m = -0.3472(11.69^2) + 8.1178(11.69) + 32.199$$

เพราะฉะนั้น σ_m = 79.65 กก./ตร.ซม.

5. หาค่า σ_b โดยแทนค่า $T = 0$ ในสมการของเส้นแนวโน้มรูปที่ 5.3(ข) จะได้

$$\sigma_b = -0.3472(0^2) + 8.1178(0) + 32.199$$

เพราะฉะนั้น σ_b = 32.20 กก./ตร.ซม.

6. หาค่า T_b โดยแทนค่า $\sigma_b = 32.20$ ในสมการของเส้นแนวโน้มรูปที่ 5.3(ข) จะได้

$$32.20 = -0.3472(T_b^{\ 2}) + 8.1178(T_b) + 32.199$$

ดังนั้น T_b = 23.38 สัปดาห์ (Ta)

จาก Tn = 19.32 Ta จะได้ T_b = 23.38 ×19.32 = 451.70 สัปดาห์ (Tn)

เพราะฉะนั้น T_b = 451.7 สัปดาห์ หรือ ประมาณ 9.4 ปี

7. หาค่า T_{allow} โดยแทนค่า $\sigma_{allow} = 22.95$ ในสมการของเส้นแนวโน้มรูปที่ 5.3(ข) จะได้

$$22.95 = -0.3472(T_{allow}^{\ 2}) + 8.1178(T_{allow}) + 32.199$$

ดังนั้น T_{allow} = 24.47 สัปดาห์ (Ta)

จาก Tn = 19.32 Ta จะได้ T_{allow} = 24.47 ×19.32 = 472.76 สัปดาห์ (Tn)

เพราะฉะนั้น T_{allow} = 472.76 สัปดาห์ หรือ ประมาณ 9.9 ปี

8. หาค่า T_c โดยแทนค่า $\sigma_c = 4.59$ ในสมการของเส้นแนวโน้มรูปที่ 5.3(ข) จะได้

$$4.59 = -0.3472(T_c^{\ 2}) + 8.1178(T_c) + 32.199$$

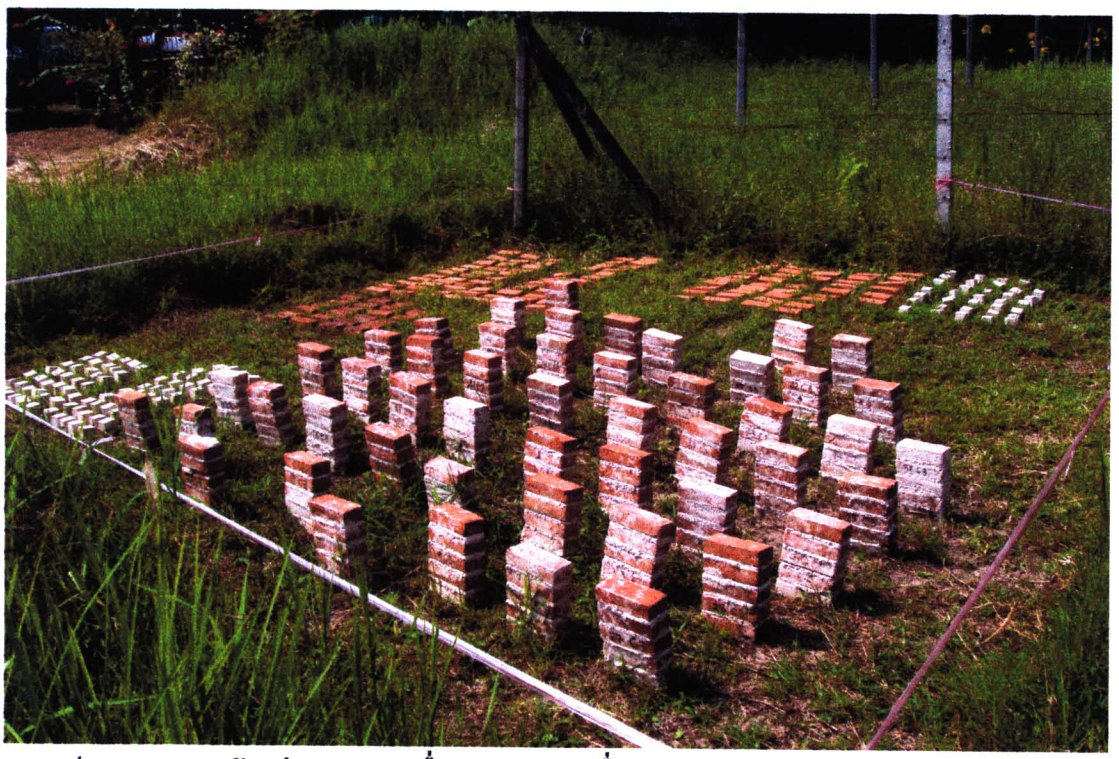
ดังนั้น T_c = 26.39 สัปดาห์ (Ta)

จาก Tn = 19.32 Ta จะได้ T_c = 26.39 ×19.32 = 509.85 สัปดาห์ (Tn)

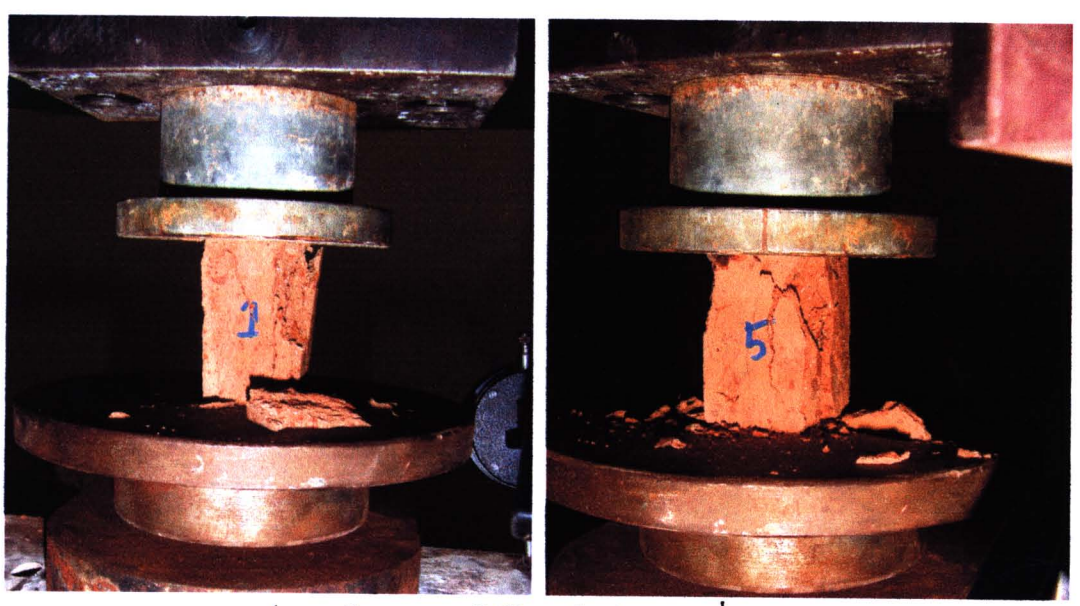
เพราะฉะนั้น T_c = 509.85 สัปดาห์ หรือ ประมาณ 10.6 ปี

ภาคผนวก จ

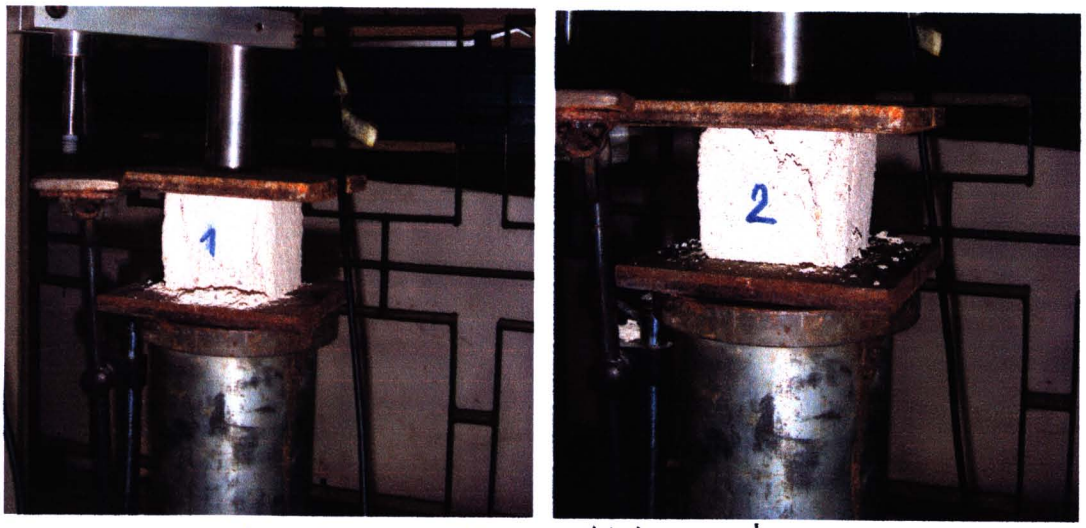
รูปภาพการทดสอบ



รูป จ-1 การวางตัวอย่างทดสอบเพื่อทดสอบการเสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติ



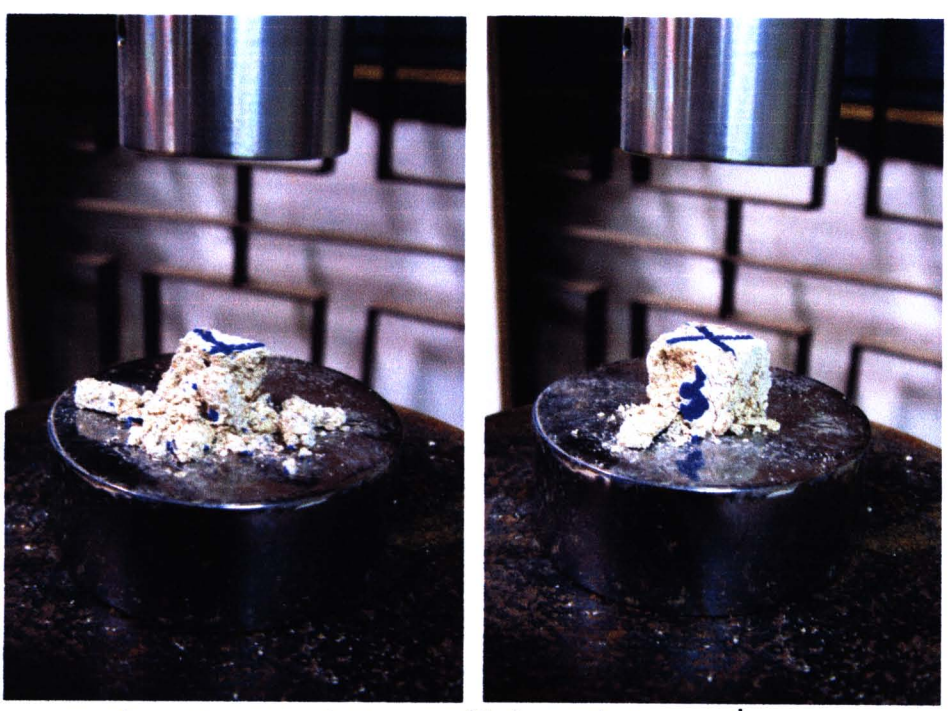
รูป จ-2 ลักษณะการวิบัติของอิฐก่อนการเสื่อมสภาพ



รูป จ-3 ลักษณะการวิบัติของมอร์ต้าร์ก่อนการเสื่อมสภาพ

รูป จ-4 ลักษณะการวิบัติของปริซึมอิฐก่อก่อนการเสื่อมสภาพ

รูป จ-5 ลักษณะการวิบัติของอิฐขนาดเล็กก่อนการเสื่อมสภาพ

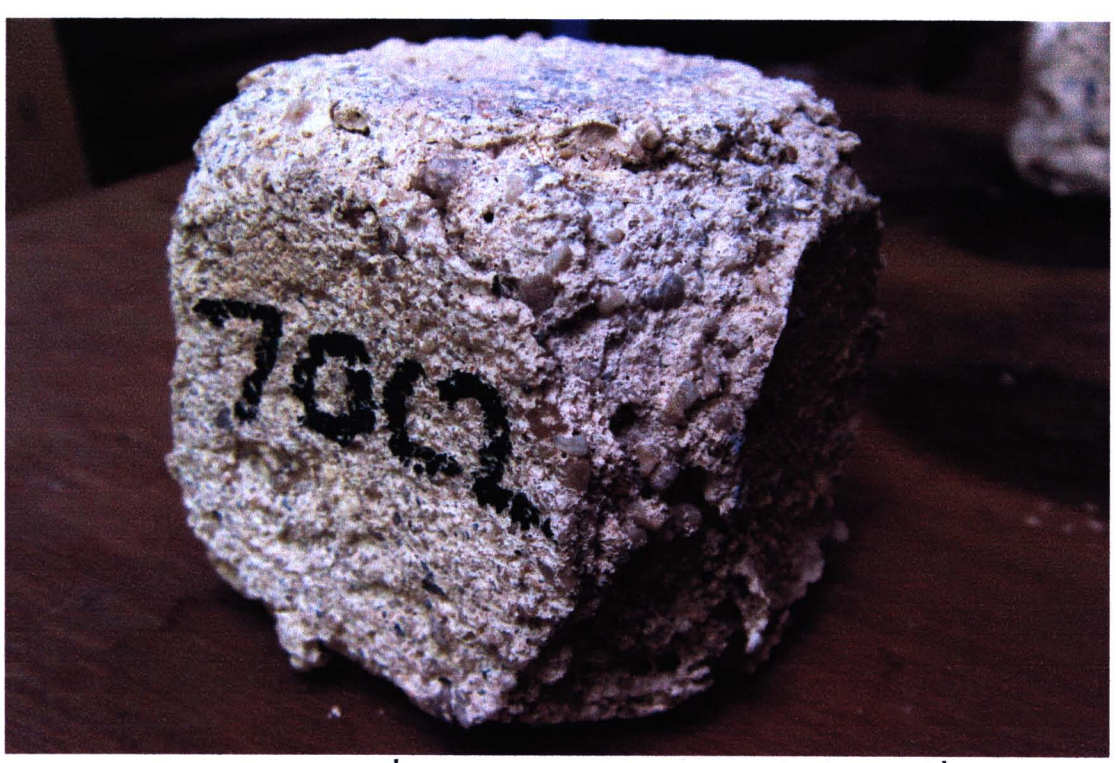


รูป จ-6 ลักษณะการวิบัติของมอร์ต้าร์ขนาดเล็กก่อนการเสื่อมสภาพ

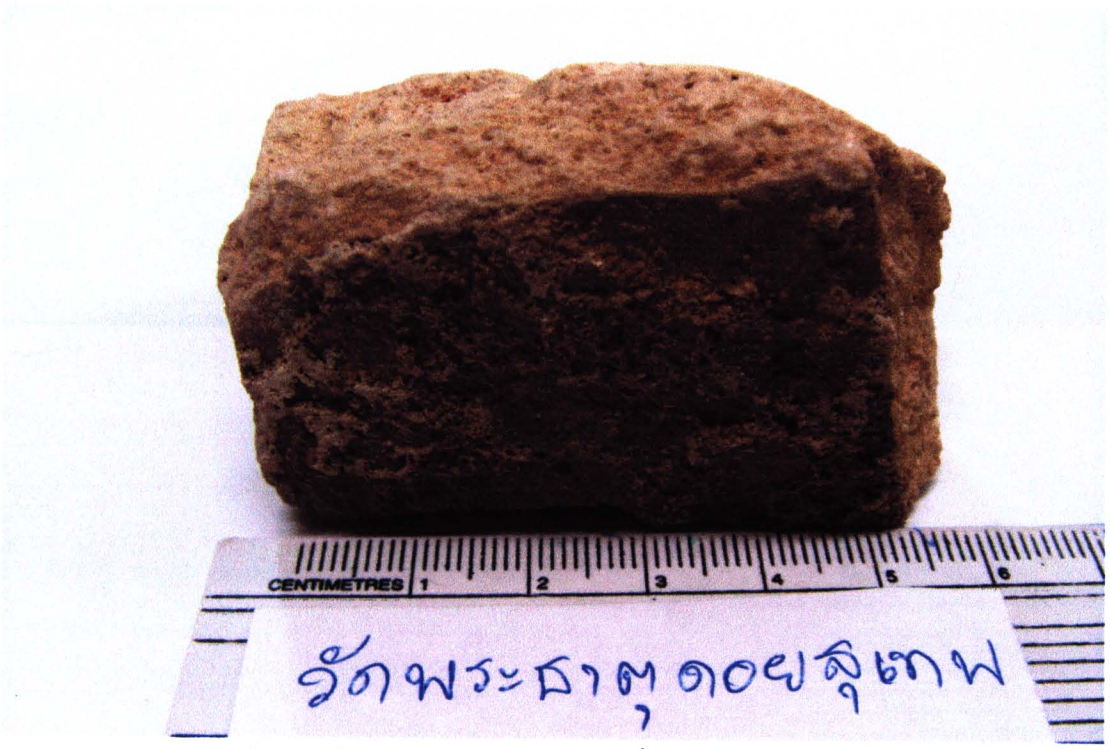
รูป จ-7 ลักษณะการเสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติของอิฐ สัปดาห์ที่ 24

รูป จ-8 ลักษณะการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยาของอิฐ สัปดาห์ที่ 11

รูป จ-9 ลักษณะการเสื่อมสภาพตามกระบวนการของธรรมชาติของมอร์ต้าร์ สัปดาห์ที่ 24



รูป จ-10 ลักษณะการเสื่อมสภาพแบบเร่งปฏิกิริยาของมอร์ต้าร์ สัปดาห์ที่ 24



รูป จ-11 ลักษณะตัวอย่างอิฐของเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ

รูป จ-12 ลักษณะเนื้ออิฐภายในของเจดีย์วัดพระธาตุดอยสุเทพ

รูป จ-13 ลักษณะตัวอย่างอิฐของเจดีย์วัดปันเส่า

รูป จ-14 ลักษณะเนื้ออิฐภายในของเจดีย์วัดปันเส่า

รูป จ-15 ลักษณะตัวอย่างอิฐของเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์

รูป จ-16 ลักษณะเนื้ออิฐภายในของของเจดีย์วัดอุโมงค์มหาเถรจันทร์

ภาคผนวก ฉ

CD-ROM ข้อมูลการทดสอบ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายบัญชา จิวเดช
วัน เดือน ปี เกิด	5 กรกฎาคม 2527
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเถินวิทยา จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคลำปาง จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปีการศึกษา 2550