

เรื่อง การขอ
ดำเนินการ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการทดสอบคุณสมบัติของทราย

ตารางที่ 1ก ผลการทดสอบการกระจายขนาดและโมดูลัสความละเอียดของทราย

ตัวอย่างที่ 1 น้ำหนักตัวอย่างเท่ากับ 500 กรัม

ตะแกรง เบอร์	น.น. ตะแกรง (กรัม)	น.น.ตะแกรง + น.น.ตัวอย่าง (กรัม)	น.น.ตัวอย่าง ที่ค้ำบนตะแกรง (กรัม)	%ค้ำบน ตะแกรง	%ค้ำสะสม	%ผ่าน ตะแกรง
4	470.2	470.6	0.4	0.1	0.0	100.00
8	427.9	471.5	43.6	8.7	8.7	91.28
16	398.6	472.0	73.4	14.7	23.4	76.60
30	362.3	516.5	154.2	30.8	54.2	45.76
50	333.3	540.6	207.3	41.5	95.7	4.30
100	306.4	320.1	13.7	2.7	98.4	1.56
200	299.9	305.4	5.5	1.1	99.5	0.46
Pan	282.9	284.8	1.9	0.4	99.9	0.08
		Total	500.0	100	280.5	

โมดูลัสความละเอียด = 2.805

ตัวอย่างที่ 1 น้ำหนักตัวอย่างเท่ากับ 500 กรัม

ตะแกรง เบอร์	น.น. ตะแกรง (กรัม)	น.น.ตะแกรง + น.น.ตัวอย่าง (กรัม)	น.น.ตัวอย่าง ที่ค้ำบนตะแกรง (กรัม)	%ค้ำบน ตะแกรง	%ค้ำสะสม	%ผ่าน ตะแกรง
4	470.2	470.8	0.6	0.1	0.0	100.00
8	427.9	470.5	42.6	8.5	8.5	91.48
16	398.6	475.2	76.6	15.3	23.8	76.16
30	362.3	510.3	148.0	29.6	53.4	46.56
50	333.3	542.3	209.0	41.8	95.2	4.76
100	306.4	323.0	16.6	3.3	98.6	1.44
200	299.9	306.4	6.5	1.3	99.9	0.14
Pan	282.9	283.0	0.1	0.0	100	0.12
		Total	500.0	100	279.6	

โมดูลัสความละเอียด = 2.796

ตารางที่ 2ก ผลการทดสอบหาความถ่วงจำเพาะและการดูดซึ่มของทราย

รายการ	ตัวแปรและสูตร	Sample		เฉลี่ย
		1	2	
Flask No.				
ปริมาตรของ Flask (cc)	V	500	500	
น้ำหนัก Flask (g)		215.5	214.0	
น้ำหนัก Flask + น.น.วัสดุ SSD (g)		712.5	710.8	
น.น.วัสดุ SSD (g)	D	497.0	496.8	
น้ำหนัก Flask + น.น.วัสดุ SSD+ น.น. น้ำ (g)		1018.5	1015.8	
น.น. น้ำที่เต็ม (g)	W	306.0	305.0	
น.น.วัสดุคอบแห้ง (g)	E	487.0	486.9	
ความถ่วงจำเพาะรวม (SSD)	$D / (V - W)$	2.56	2.55	2.55
% การดูดซึ่ม	$(D - E) / E \times 100$	2.05	2.04	2.04
ความถ่วงจำเพาะรวม (แห้ง)	$E / (V - W)$	2.51	2.50	2.50
ความถ่วงจำเพาะปรากฏ	$E / ((V - W) (D - E))$	2.65	2.63	2.64

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญ มอร์ต้าร์

และปริซึมอิฐก่อ

ตารางที่ 1ข ข้อมูลคุณสมบัติทางกลของอิฐมวลฉนวน

ตัวอย่างชุดที่ 1	น้ำหนัก	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น
	(กรัม)	กว้าง	ยาว	สูง	(กรัม/ซม. ³)
1	689	5.90	14.40	6.12	1.33
2	648	5.40	13.40	5.80	1.54
3	639	5.70	14.20	6.00	1.32
4	690	5.70	14.10	5.90	1.46
5	701	5.70	13.90	6.10	1.45
ตัวอย่างชุดที่ 2	น้ำหนัก	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น
	(กรัม)	กว้าง	ยาว	สูง	(กรัม/ซม. ³)
1	635	5.70	13.40	5.80	1.43
2	641	5.70	14.10	6.00	1.33
3	676	5.80	13.90	5.70	1.47
4	658	5.60	14.30	5.80	1.42
5	648	5.70	14.20	6.13	1.31
ตัวอย่างชุดที่ 3	น้ำหนัก	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น
	(กรัม)	กว้าง	ยาว	สูง	(กรัม/ซม. ³)
1	635	5.70	13.40	5.80	1.43
2	641	5.70	14.10	6.00	1.33
3	676	5.80	13.90	5.70	1.47
4	658	5.60	14.30	5.80	1.42
5	648	5.70	14.20	6.13	1.31

ตารางที่ 2ข ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดอิฐมอดูจำนวน 5 ก้อนต่อชุด

ตัวอย่าง	น้ำหนัก	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)	แรงอัด (กิโลกรัม)	กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ซม. ²)	
	(กรัม)	กว้าง	ยาว	สูง				
1	3367	5.70	14.10	30.00	1.40	2578	32.1	32.8
2	3258	5.70	13.40	30.12	1.42	2677	35.0	
3	3309	5.68	14.10	29.97	1.38	2512	31.4	

ตารางที่ 3ข ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่อายุ 7 วัน

ส่วนผสม	ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)	แรงอัด (กิโลกรัม)	กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ซม. ²)	
			กว้าง	ยาว	สูง				
OPC : Sand	1	276.3	5.12	5.14	5.00	2.10	5467	207.7	206.9
	2	275.4	5.13	5.13	5.10	2.05	5398	205.1	
	3	276.1	5.10	5.10	5.10	2.08	5407	207.9	
1 ต่อ 2.0	1	271.5	5.12	5.13	5.10	2.03	4670	177.8	177.6
	2	270.4	5.13	5.12	5.10	2.02	4587	174.6	
	3	271.2	5.10	5.20	5.10	2.01	4782	180.3	
1 ต่อ 2.75	1	269.6	5.10	5.00	5.10	2.07	2812	110.3	108.0
	2	267.8	5.10	5.10	5.00	2.06	2714	104.3	
	3	269.5	5.12	5.10	5.00	2.06	2857	109.4	
1 ต่อ 4	1	263.7	5.12	5.12	5.10	1.97	1213	46.3	45.7
	2	263.0	5.13	5.12	5.12	1.96	1170	44.5	
	3	262.9	5.12	5.11	5.12	1.96	1208	46.2	
1 ต่อ 5	1	256.5	5.13	5.12	5.00	1.95	976	37.2	36.3
	2	256.7	5.10	5.12	5.12	1.92	945	36.2	
	3	250.9	5.12	5.10	5.10	1.88	932	35.7	

ตารางที่ 4ข ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์ที่อายุ 14 วัน

ส่วนผสม OPC : Sand	ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาด			ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)	แรงอัด (กิโลกรัม)	กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ซม. ²)	
			กว้าง	ยาว	สูง				
1 ต่อ 1.5	1	274.3	5.10	5.12	5.10	2.06	5876	225.0	228.1
	2	275.8	5.00	5.10	5.12	2.11	5908	231.7	
	3	274.9	5.10	5.00	5.10	2.11	5802	227.5	
1 ต่อ 2.0	1	270.5	5.00	5.00	5.10	2.12	5342	213.7	210.3
	2	271.1	5.12	5.10	5.00	2.08	5410	207.2	
	3	270.8	5.12	5.00	5.00	2.12	5378	210.1	
1 ต่อ 2.75	1	268.6	5.12	5.00	5.12	2.05	3313	129.4	127.3
	2	267.9	5.10	5.10	5.10	2.02	3296	126.7	
	3	267.7	5.00	5.10	5.10	2.06	3207	125.8	
1 ต่อ 4	1	264.1	5.00	5.00	5.10	2.07	1370	54.8	52.2
	2	263.2	5.12	5.10	5.10	1.98	1302	49.9	
	3	263.8	5.10	5.12	5.00	2.02	1354	51.9	
1 ต่อ 5	1	254.9	5.00	5.12	5.10	1.95	1090	42.6	41.8
	2	253.5	5.12	5.10	5.10	1.90	1003	38.4	
	3	258.6	5.00	5.10	5.12	1.98	1134	44.5	

ตารางที่ 5ข ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของมอร์ต้าร์ที่อายุ 28 วัน

ส่วนผสม OPC : Sand	ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาด			ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)	แรงอัด (กิโลกรัม)	กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ซม. ²)	
			กว้าง	ยาว	สูง				
1 ต่อ 1.5	1	274.1	5.10	5.00	5.10	2.11	6431	252.2	249.7
	2	275.2	5.00	5.10	5.12	2.11	6304	247.2	
	3	277.6	5.12	5.00	5.10	2.13	6391	249.6	
1 ต่อ 2.0	1	270.7	5.12	5.10	5.12	2.02	5716	218.9	222.5
	2	271.3	5.12	5.10	5.10	2.04	5760	220.6	
	3	273.1	5.00	5.10	5.12	2.09	5815	228.0	
1 ต่อ 2.75	1	267.5	5.12	5.10	5.10	2.01	3650	139.8	143.3
	2	269.8	5.00	5.10	5.10	2.07	3787	148.5	
	3	266.7	5.10	5.12	5.10	2.00	3698	141.6	
1 ต่อ 4	1	261.5	5.00	5.00	5.10	2.05	1784	71.4	72.2
	2	262.8	5.10	5.00	5.10	2.02	1860	72.9	
	3	264.2	5.10	5.12	5.00	2.02	1891	72.4	
1 ต่อ 5	1	252.3	5.00	5.00	5.10	1.98	1354	54.2	56.4
	2	256.7	5.10	5.00	5.00	2.01	1475	57.8	
	3	255.2	5.11	5.10	5.00	1.96	1489	57.1	

ตารางที่ 6ข ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดปริซึมอิฐก่อก่ออายุ 28 วัน

ตัวอย่างทดสอบ	ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาด (ซม)			ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)	แรงอัด (กิโลกรัม)	กำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ซม. ²)	
			กว้าง	ยาว	สูง				
CT	1	7060	8.30	14.50	35.00	1.68	8966	74.5	74.2
	2	7160	8.37	14.45	35.12	1.69	8982	74.3	
	3	7102	8.31	14.52	35.06	1.68	8912	73.9	
TYPE-1	1	9170	9.50	15.50	35.03	1.78	13467	91.5	90.7
	2	9260	9.52	15.57	35.00	1.78	13380	90.3	
	3	9182	9.56	15.52	34.98	1.77	13412	90.4	
TYPE-2	1	9167	9.50	15.50	35.06	1.78	12060	81.9	82.1
	2	9188	9.53	15.54	35.13	1.77	12212	82.5	
	3	9181	9.51	15.55	35.04	1.77	12106	81.9	
TYPE-3	1	9202	9.52	15.46	34.97	1.79	12457	84.6	84.3
	2	9196	9.51	15.53	35.01	1.78	12361	83.7	
	3	9225	9.51	15.49	35.03	1.79	12469	84.6	
TYPE-4	1	9182	9.50	15.52	34.98	1.78	12672	85.9	86.1
	2	9206	9.53	15.52	35.00	1.78	12778	86.4	
	3	9213	9.52	15.51	35.02	1.78	12705	86.0	

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนของผนังอิฐก่อ

ตัวอย่างผนัง	ตัวอย่างที่	น้ำหนัก (กรัม)	ขนาด (ซม)			ความยาวแนวทแยง x (มม)	ความยาวแนวทแยง y (มม)	ความหนาแน่น (กรัม/ซม. ³)
			กว้าง	ยาว	หนา			
CT	1	51500	60.00	59.30	7.50	835.00	840.00	1.93
	2	48500	60.00	58.00	7.50	835.00	840.00	1.86
TYPE-1	1	62000	61.10	59.00	8.70	850.00	850.00	1.98
	2	62000	60.50	60.50	8.00	850.00	847.00	2.12
	3	59000	61.20	60.30	8.60	858.00	862.00	1.86
TYPE-2	1	59200	62.00	59.50	9.00	860.00	850.00	1.78
	2	60500	60.60	60.30	8.90	850.00	850.00	1.86
	3	64500	61.00	60.30	9.00	840.00	860.00	1.95
TYPE-3	1	61000	61.00	60.50	8.50	850.00	860.00	1.94
	2	68000	61.00	61.00	9.50	860.00	860.00	1.92
	3	66500	61.50	60.00	9.50	860.00	870.00	1.90
TYPE-4	1	66500	60.50	60.60	9.00	850.00	850.00	2.02
	2	62500	61.00	60.00	9.00	845.00	840.00	1.90
	3	61600	61.00	60.40	9.00	860.00	850.00	1.86

ตารางที่ 2ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง CT ตัวอย่างที่ 1

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	600.00	593.00	75.00	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
500	25015.50	600.00	593.00	75.00	44737.50	0.40	0.00022	1747.76	4369.40
750	37523.25	600.00	593.00	75.00	44737.50	0.60	0.00038	1556.60	3891.50
1000	50031.00	600.00	593.00	75.00	44737.50	0.80	0.00051	1544.53	3861.33
1250	62538.75	600.00	593.00	75.00	44737.50	0.98	0.00082	1203.17	3007.92
1500	75046.50	600.00	593.00	75.00	44737.50	1.18	0.00101	1172.02	2930.07
1700	85052.70	600.00	593.00	75.00	44737.50	1.34	0.00157	855.34	2138.36

ตารางที่ 3ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง CT ตัวอย่างที่ 2

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	600.00	580.00	75.00	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
500	25015.50	600.00	580.00	75.00	44250.00	0.40	0.00022	1767.02	4417.54
750	37523.25	600.00	580.00	75.00	44250.00	0.60	0.00036	1624.52	4061.29
1000	50031.00	600.00	580.00	75.00	44250.00	0.80	0.00052	1526.06	3815.15
1250	62538.75	600.00	580.00	75.00	44250.00	1.00	0.00077	1291.28	3228.20
1500	75046.50	600.00	580.00	75.00	44250.00	1.120	0.00122	977.86	2444.66
1650	82551.15	600.00	580.00	75.00	44250.00	1.32	0.00154	852.24	2130.61

ตารางที่ 4ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 1

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.00	0.00000	0.000	0.000
250	12507.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.17	0.00002	6694.36	16735.90
500	25015.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.34	0.00005	6403.30	16008.25
750	37523.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.51	0.00008	6136.50	15341.24
1000	50031.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.68	0.00011	6011.26	15028.15
1250	62538.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.85	0.00014	5938.54	14846.36
1500	75046.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.02	0.00019	5323.22	13308.06
1750	87554.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.12	0.00027	4443.67	11109.17
2000	100062.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.37	0.00040	3405.22	8513.06
2250	112569.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.54	0.00049	3126.14	7815.35
2500	125077.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.71	0.00062	2727.33	6818.33
2750	137585.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.88	0.00079	2382.40	5956.01
3000	150093.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.05	0.00100	2055.01	5137.53

ตารางที่ 4ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 1 (ต่อ)

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
3250	162600.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.22	0.00137	1622.53	4056.32
3500	175108.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.39	0.00193	1242.08	3105.21
3750	187616.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.56	0.00393	653.59	1633.97
4000	200124.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.74	0.00527	519.03	1297.58
4250	212631.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.91	0.00944	308.33	770.84

ตารางที่ 5ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 2

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.15	0.00002	6561.65	16404.14
500	25015.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.30	0.00005	6249.19	15622.99
750	37523.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.45	0.00008	5468.04	13670.12
1000	50031.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.61	0.00011	5356.45	13391.14

ตารางที่ 5ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 2 (ต่อ)

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
1250	62538.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.76	0.00014	5291.66	13229.15
1500	75046.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.91	0.00019	4860.48	12151.21
1750	87554.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.06	0.00024	4416.50	11041.25
2000	100062.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.22	0.00032	3803.86	9509.65
2250	112569.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.37	0.00039	3494.37	8735.93
2500	125077.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.52	0.00059	2553.17	6382.93
2750	137585.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.67	0.00068	2455.04	6137.60
3000	150093.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.83	0.00086	2105.34	5263.36
3250	162600.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.98	0.00118	1672.58	4181.44
3500	175108.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	2.13	0.00193	1106.78	2766.96
3750	187616.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	2.28	0.00358	639.12	1597.80
4000	200124.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	2.44	0.00555	439.27	1098.18
4250	212631.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	2.59	0.00806	321.46	803.66

ตารางที่ 6ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 3

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.15	0.00002	6665.27	16663.18
500	25015.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.30	0.00005	6059.34	15148.34
750	37523.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.46	0.00008	5881.12	14702.80
1000	50031.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.61	0.00011	5332.21	13330.54
1250	62538.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.76	0.00015	5127.13	12817.83
1500	75046.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.92	0.00020	4443.51	11108.78
1750	87554.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.07	0.00025	4165.79	10414.49
2000	100062.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.22	0.00035	3418.08	8545.22
2250	112569.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.38	0.00042	3260.18	8150.47
2500	125077.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.53	0.00051	3002.37	7505.93
2750	137585.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.68	0.00079	2137.55	5343.87
3000	150093.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.84	0.00105	1746.36	4365.90

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ตัวอย่างที่ 3 (ต่อ)

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
3250	162600.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.99	0.00140	1420.46	3551.17
3500	175108.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	2.14	0.00206	1036.82	2592.05
3750	187616.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	2.29	0.00349	657.75	1644.39
4000	200124.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	2.45	0.00527	464.68	1161.70
4150	207628.65	615.00	600.00	95.00	57712.50	2.54	0.00772	329.29	823.24

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-2 ตัวอย่างที่ 1

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.16	0.00002	5728.19	14320.47
500	25015.50	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.32	0.00006	5287.56	13218.90
750	37523.25	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.48	0.00009	5091.72	12729.31
1000	50031.00	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.64	0.00014	4364.33	10910.84
1250	62538.75	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.81	0.00021	3776.82	9442.07

ตารางที่ 7ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-2 ตัวอย่างที่ 1 (ต่อ)

โหลต (P) psi	โหลต (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
1500	75046.50	620.00	595.00	90.00	54675.00	0.97	0.00031	3077.83	7694.58
1750	87554.25	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.13	0.00054	2092.03	5230.08
2000	100062.00	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.29	0.00078	1641.51	4103.77
2250	112569.75	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.45	0.00111	1302.41	3256.02
2500	125077.50	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.61	0.00144	1117.69	2794.24
2750	137585.25	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.78	0.00230	775.50	1938.77
3000	150093.00	620.00	595.00	90.00	54675.00	1.94	0.00357	542.67	1356.67
3250	162600.75	620.00	595.00	90.00	54675.00	2.10	0.00554	379.44	948.61

ตารางที่ 8ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-2 ตัวอย่างที่ 2

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.16	0.00002	6350.50	15876.27
500	25015.50	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.33	0.00006	5478.87	13697.17
750	37523.25	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.49	0.00009	5443.29	13608.23
1000	50031.00	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.65	0.00014	4657.04	11642.60
1250	62538.75	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.82	0.00021	3796.50	9491.25
1500	75046.50	606.00	603.00	89.00	53800.50	0.98	0.00027	3644.64	9111.60
1750	87554.25	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.15	0.00047	2444.94	6112.36
2000	100062.00	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.31	0.00078	1668.19	4170.48
2250	112569.75	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.48	0.00110	1337.66	3344.15
2500	125077.50	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.64	0.00160	1027.28	2568.22
2750	137585.25	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.81	0.00270	671.10	1677.75
3000	150093.00	606.00	603.00	89.00	53800.50	1.97	0.00409	481.76	1204.40
3200	160099.20	606.00	603.00	89.00	53800.50	2.10	0.00534	393.90	984.74

ตารางที่ 9ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-2 ตัวอย่างที่ 3

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง (A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.16	0.00002	6966.16	17415.41
500	25015.50	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.32	0.00005	6332.87	15832.19
750	37523.25	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.48	0.00008	6057.53	15143.83
1000	50031.00	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.64	0.00012	5066.30	12665.75
1250	62538.75	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.81	0.00019	4097.74	10244.36
1500	75046.50	610.00	603.00	90.00	54585.00	0.97	0.00032	2985.49	7463.74
1750	87554.25	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.13	0.00054	2075.02	5187.57
2000	100062.00	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.29	0.00081	1592.26	3980.66
2250	112569.75	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.45	0.00112	1292.69	3231.72
2500	125077.50	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.62	0.00154	1047.54	2618.85
2750	137585.25	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.78	0.00231	770.12	1925.32
3000	150093.00	610.00	603.00	90.00	54585.00	1.94	0.00412	470.95	1177.38
3250	162600.75	610.00	603.00	90.00	54585.00	2.10	0.00564	373.44	933.61

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-3 ตัวอย่างที่ 1

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.17	0.00001	12272.99	30682.49
500	25015.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.34	0.00003	10519.71	26299.27
750	37523.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.51	0.00005	10041.54	25103.85
1000	50031.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.68	0.00007	9984.81	24962.02
1250	62538.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	0.85	0.00011	7363.79	18409.49
1500	75046.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.02	0.00014	7013.14	17532.85
1750	87554.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.19	0.00023	5129.01	12822.53
2000	100062.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.37	0.00043	3184.34	7960.86
2250	112569.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.54	0.00076	2008.30	5020.77
2500	125077.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.71	0.00118	1443.88	3609.70
2750	137585.25	610.00	605.00	85.00	51637.50	1.88	0.00226	830.78	2076.96
3000	150093.00	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.05	0.00375	547.15	1367.88
3250	162600.75	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.22	0.00547	406.49	1016.23
3500	175108.50	610.00	605.00	85.00	51637.50	2.398	0.00670	357.34	893.35

ตารางที่ 11 ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-3 ตัวอย่างที่ 2

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.15	0.00001	10936.09	27340.24
500	25015.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.30	0.00003	9720.97	24302.43
750	37523.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.45	0.00005	8947.71	22369.29
1000	50031.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.61	0.00007	8075.88	20189.71
1250	62538.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.76	0.00009	7811.49	19528.74
1500	75046.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	0.91	0.00012	7158.17	17895.43
1750	87554.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.06	0.00016	6515.12	16287.80
2000	100062.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.22	0.00028	4267.74	10669.36
2250	112569.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.37	0.00052	2624.66	6561.65
2500	125077.50	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.52	0.00124	1226.47	3066.19
2750	137585.25	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.68	0.00215	780.30	1950.76
3000	150093.00	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.83	0.00347	526.68	1316.72
3250	162600.75	610.00	610.00	95.00	57950.00	1.98	0.00498	397.67	994.19
3350	167603.85	610.00	610.00	95.00	57950.00	2.04	0.00603	338.83	847.07

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-3 ตัวอย่างที่ 3

โหลต (P) psi	โหลต (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.15	0.00001	9521.81	23804.54
500	25015.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.30	0.00003	9193.48	22983.70
750	37523.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.46	0.00005	8331.59	20828.98
1000	50031.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.61	0.00007	8203.41	20508.53
1250	62538.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.76	0.00010	7166.96	17917.40
1500	75046.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	0.92	0.00013	7078.16	17695.41
1750	87554.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.07	0.00017	6098.94	15247.35
2000	100062.00	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.22	0.00023	5202.16	13005.41
2250	112569.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.38	0.00050	2726.70	6816.75
2500	125077.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.53	0.00106	1433.39	3583.48
2750	137585.25	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.68	0.00181	928.07	2320.19
3250	162600.75	615.00	600.00	95.00	57712.50	1.99	0.00420	473.48	1183.72
3500	175108.50	615.00	600.00	95.00	57712.50	2.14	0.00596	359.59	898.97

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-4 ตัวอย่างที่ 1

โหนด (P) psi	โหนด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.16	0.00002	7259.51	18148.77
500	25015.50	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.32	0.00004	8113.57	20283.92
750	37523.25	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.48	0.00006	7957.54	19893.84
1000	50031.00	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.65	0.00008	7557.84	18894.61
1250	62538.75	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.81	0.00012	6896.53	17241.33
1500	75046.50	605.00	606.00	90.00	54495.00	0.97	0.00015	6176.00	15440.00
1750	87554.25	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.13	0.00019	5851.60	14629.01
2000	100062.00	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.30	0.00037	3448.26	8620.66
2250	112569.75	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.46	0.00070	2068.96	5172.40
2500	125077.50	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.62	0.00125	1289.07	3222.68
2750	137585.25	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.78	0.00204	871.97	2179.94
3000	150093.00	605.00	606.00	90.00	54495.00	1.94	0.00361	539.14	1347.85
3250	162600.75	605.00	606.00	90.00	54495.00	2.11	0.00522	403.85	1009.62
3400	170105.40	605.00	606.00	90.00	54495.00	2.20	0.00620	355.95	889.87

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-4 ตัวอย่างที่ 2

โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_n) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.16	0.00002	8215.80	20539.52
500	25015.50	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.32	0.00004	7981.07	19952.67
750	37523.25	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.48	0.00006	7482.25	18705.63
1000	50031.00	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.65	0.00009	7162.50	17906.24
1250	62538.75	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.81	0.00011	6780.03	16950.08
1500	75046.50	610.00	600.00	90.00	54450.00	0.97	0.00016	5860.22	14650.56
1750	87554.25	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.13	0.00021	5342.52	13356.30
2000	100062.00	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.23	0.00048	2660.35	6650.89
2250	112569.75	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.46	0.00089	1632.49	4081.23
2500	125077.50	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.62	0.00118	1369.30	3423.25
2750	137585.25	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.78	0.00162	1097.39	2743.49
3000	150093.00	610.00	600.00	90.00	54450.00	1.95	0.00291	667.74	1669.34
3250	162600.75	610.00	600.00	90.00	54450.00	2.11	0.00462	456.20	1140.51
3500	175108.50	610.00	600.00	90.00	54450.00	2.27	0.00629	361.43	903.58

ตารางที่ 15 ค ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนผนังอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-4 ตัวอย่างที่ 3

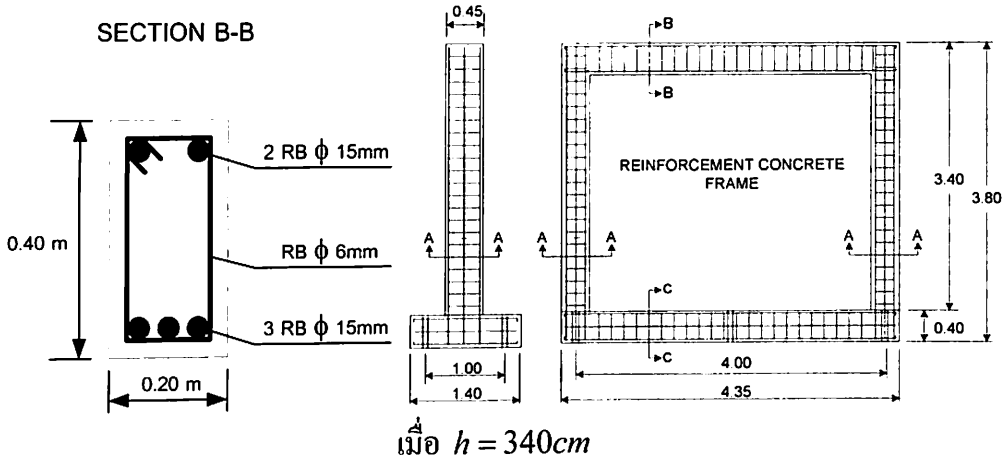
โหลด (P) psi	โหลด (P) N	ความกว้าง w (mm)	ความสูง h (mm)	ความหนา t (mm)	พื้นที่รับแรง(A_v) (mm ²)	กำลังรับแรงเฉือน (Ss) N/mm ²	shear strain mm/mm	Modulus of Rigidity (Pa) N/mm ²	Modulus of elastic (Pa) N/mm ²
0	0.00	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.00	0.00000	0.00	0.00
250	12507.75	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.16	0.00002	8093.52	20233.80
500	25015.50	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.32	0.00004	7241.57	18103.92
750	37523.25	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.48	0.00007	6766.71	16916.78
1000	50031.00	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.64	0.00009	6551.89	16379.74
1250	62538.75	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.81	0.00013	6088.04	15220.11
1500	75046.50	610.00	604.00	90.00	54630.00	0.97	0.00016	5854.88	14637.21
1750	87554.25	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.13	0.00024	4543.06	11357.65
2000	100062.00	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.29	0.00049	2620.76	6551.89
2250	112569.75	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.45	0.00080	1821.04	4552.60
2500	125077.50	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.62	0.00121	1335.82	3339.56
2750	137585.25	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.78	0.00189	940.05	2350.13
3000	150093.00	610.00	604.00	90.00	54630.00	1.94	0.00318	609.25	1523.13
3250	162600.75	610.00	604.00	90.00	54630.00	2.10	0.00480	438.40	1095.99
3450	172606.95	610.00	604.00	90.00	54630.00	2.23	0.00602	370.85	927.12

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณการวิเคราะห์ประเมิณกำลัง
ของตัวอย่างการทดสอบ BF ,W และ W-SR

1) ผลการวิเคราะห์กำลังรับแรงของตัวอย่าง BF

กำลังต้านทานโครงอาคารเปล้าสามารถคำนวณได้จาก ค่าโมเมนต์พลาสติกในเสา (M_{pc}) จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CSI-Column ได้ค่าโมเมนต์พลาสติกเท่ากับ 10,337 kg-m (101.37 kN-m) และค่าโมเมนต์ของจุดเชื่อมต่อของเสาคาน (M_{pj}) เท่ากับ 2,546 kg-m (24.93 kN-m) โดยมีตัวอย่างการวิเคราะห์ดังนี้



เมื่อ $h = 340\text{cm}$

กำลังต้านทานของโครงอาคารเปล้า (BF) จากสมการ

$$R_{BF} = \frac{2(M_{pc} + M_{pj})}{h}$$

เมื่อ ค่าความสูงของผนังจากจุดศูนย์กลางคานล่างถึงจุดศูนย์กลางคานบนคาน $h = 340\text{ cm}$

ค่าโมเมนต์พลาสติกในเสา M_{pc} เท่ากับ 101.37 KN-m จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CSI-Column

ค่า M_{pj} คำนวณได้จากสมการ

$$M_{pj} = A_{st} f_y g h = 2(1.767)(2400)(0.75 \times 0.4) = 2546\text{kg.m}$$

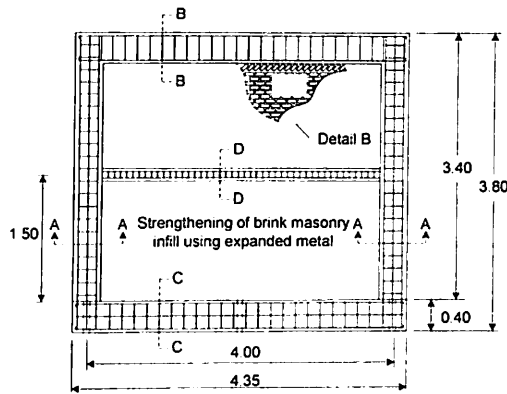
$$M_{pj} = 24.93\text{kN.m}$$

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่ากำลังต้านทานของโครงอาคารเปล้า (BF)

$$R_{BF} = \frac{2(M_{pc} + M_{pj})}{h} = \frac{2(101.37 + 24.93)}{3.4} = 74.29\text{ kN}$$

2) ผลการวิเคราะห์กำลังรับแรงของตัวอย่าง W-SR

สำหรับตัวอย่าง W-SR ซึ่งเป็นตัวอย่างที่มีการเสริมกำลังด้วยตะแกรงเหล็กฉีก TYPE-1 การประเมินกำลังจะใช้ทฤษฎีการวิบัติของผนังอิฐก่อภายในโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ลักษณะได้แก่ กำลังต้านทานแรงกดอัดในแนวทแยง (Diagonal Compression Resistance) กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance) และ กำลังต้านทานแรงกดอัดที่มุมผนัง (Corner Compression Resistance) เช่นเดียวกันกับการประเมินกำลังในตัวอย่าง W แต่จะคำนวณการเสริมกำลังผนังอิฐก่อจาก วิธีการออกแบบโครงสร้างเฟอร์โรซีเมนต์ตามมาตรฐาน ACI549 แล้วนำค่าแรงที่ได้ไปรวมกับค่ากำลังจากการวิบัติทั้ง 3 ลักษณะดังที่ได้กล่าว โดยมีลักษณะโครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ก่อผนังด้วยอิฐมอญ โดยมีตัวอย่างการวิเคราะห์ดังนี้



1) กำลังต้านทานแรงกดอัดในแนวทแยง (Diagonal Compression Resistance) สำหรับผนังอิฐมอญคำนวณจากสมการ

$$R = R_{DC} = \frac{0.5h'tf_a}{\cos \theta}$$

เมื่อ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300$ cm

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 9.5$ cm

ค่า $f_a = 0.6\phi f_m'$, $\phi = 0.65$

ค่า กำลังรับแรงอัดปรีซีมของผนังอิฐก่อ $f_m' = 90.7$ kg/cm²

ค่า มุม $\theta = 39$ องศา

แทนค่าในสมการ

$$R = R_{DC} = \frac{0.5h'tf_a}{\cos \theta} = \frac{0.5 \times 300 \times 9.5 \times (0.6 \times 0.65 \times 90.7)}{\cos 39^\circ} = \frac{50,406}{\cos 39^\circ}$$

ดังนั้นพิจารณาแรงกระทำในแนวราบ

$$R_{DC} \cos \theta = 50,406 \text{ กก. (494.48 kN)}$$

2) กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance) สำหรับผนังอิฐมอญ

คำนวณจากสมการ

$$R_{ss} = \frac{\gamma vt'}{1 - 0.45 \tan \theta'}$$

เมื่อ ค่า ตัวคูณสำหรับกำลังแรงเฉือนประลัย $\gamma = 1.3$

ค่า กำลังแรงเฉือนของผนังอิฐ $\nu = 6.5 \text{ kg/cm}^2$

ค่า $\tan \theta'$ คำนวณได้จากสมการ

$$\tan \theta' = \frac{(1 - \alpha_c) h'}{l'}$$

โดยที่ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300 \text{ cm}$

ค่า ความกว้างของผนังอิฐก่อ $l' = 365 \text{ cm}$

ค่า α_c คำนวณได้จากสมการ

$$\alpha_c = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{2M_{pj} + 2\beta_c M_{pc}}{\sigma_c t}}$$

โดยที่ ค่า M_{pj} หาจากโมเมนต์พลาสติกที่น้อยที่สุดระหว่าง M_{pc} และ M_{pb} (จากการวิเคราะห์พบว่า $M_{pb} < M_{pc}$ ดังนั้นเลือกใช้ค่า $M_{pb} = 5,400 \text{ kg-m}$

ค่า $\beta_c = 0.2$

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 9.5 \text{ cm}$

ค่า σ_c คำนวณได้จากสมการที่ 2.5

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}}$$

โดยที่ ค่า กำลังรับแรงอัดปริซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 90.7 \text{ kg/cm}^2$

ค่า $\mu = 0.45$

ค่า $r = \frac{h}{l}$, ความกว้างของผนังอิฐก่อคิดจากเซนเตอร์เสา $l = 400 \text{ cm}$, $r = 0.85$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการที่เพื่อหาค่า σ_c

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}} = \frac{90.7}{\sqrt{1 + 3(0.45)^2 (0.85)^4}} = 79.04$$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการเพื่อหาค่า α_c

$$\alpha_c = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{2M_{pj} + 2\beta_c M_{pc}}{\sigma_c t}} = \frac{1}{340} \sqrt{\frac{2(5,400 \times 100) + 2 \times 0.2(13,000 \times 100)}{79.04 \times 9.5}} = 0.14$$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการที่เพื่อหาค่า $\tan \theta'$

$$\tan \theta' = \frac{(1 - \alpha_c)h'}{l'} = \frac{(1 - 0.14)300}{365} = 0.70$$

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance)

$$R_{ss} = \frac{1.3 \times 6.5 \times 9.5 \times 365}{1 - (0.45 \times 0.70)} = 44,227 \text{ กก (433.9 kN)}$$

3) กำลังต้านทานแรงกดอัดที่มุมผนัง (Corner Compression Resistance) สำหรับผนังอิฐมอญคำนวณจากสมการ

$$R_{cc} = \frac{(1 - \alpha_c)\alpha_c t h \sigma_c + \alpha_b t l \tau_b}{\cos \theta}$$

เมื่อ ค่า $\tau_b = \mu \sigma_b$ คำนวณได้จากสมการ

$$\tau_b = \mu \sigma_b$$

โดยที่ ค่า $\mu = 0.45$

ค่า σ_b คำนวณได้จากสมการ

$$\sigma_b = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2}}$$

แทนค่าลงในสมการ

$$\sigma_b = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2}} = \frac{90.7}{\sqrt{1 + 3(0.45)^2}} = 71.54$$

แทนค่า σ_b ลงในสมการ

$$\tau_b = \mu \sigma_b = 0.45 \times 71.54 = 32.2$$

ค่า α_b คำนวณได้จากสมการ

$$\alpha_b = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{2M_{pi} + 2\beta_b M_{pb}}{\sigma_b t}}$$

โดยที่ ค่า $\beta_b = 0.2$

แทนค่าลงในสมการ

$$\alpha_b = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{2M_{pi} + 2\beta_b M_{pb}}{\sigma_b t}} = \frac{1}{400} \sqrt{\frac{2(5,400 \times 100) + 2(0.2)(5,400 \times 100)}{71.54 \times 9.5}} = 0.11$$

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance)

$$R_{cc} \cos \theta = (1 - \alpha_c) \alpha_c t h \sigma_c + \alpha_b t l \tau_b$$

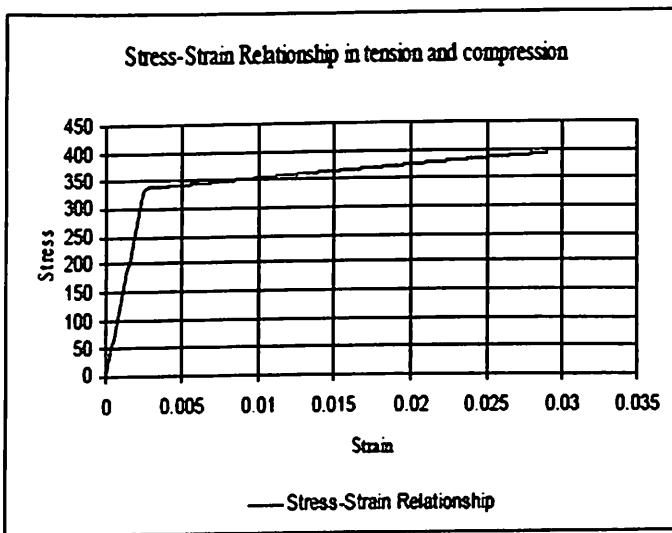
$$R_{cc} \cos \theta = ((1 - 0.14) \times 0.14 \times 9.5 \times 340 \times 79.04) + (0.11 \times 9.5 \times 400 \times 32.2) = 44,197.6 \text{ kg}$$

$$R_{cc} \cos \theta = 433.6 \text{ kN}$$

4. การคำนวณการเสริมกำลังด้วยวิธีเฟอร์โรซีเมนต์ตามมาตรฐาน ACI549 สำหรับตัวอย่าง W-SR สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$V_s = \eta v_f A_v f_y$$

เมื่อ ค่า ตัวคูณประสิทธิภาพของวัสดุเสริมกำลังในทิศทางตามยาว $\eta = 0.65$
 ค่า กำลังครากของวัสดุเสริมกำลัง $f_y = 3,500 \text{ kg/cm}^2$ จากค่า Stress - Strain ดังแสดงในรูป



ค่า พื้นที่หน้าตัดของปูนมอร์ตาร์ฉาบผิว A_v คัดจากความหนาของปูนฉาบเฟอร์โรซีเมนต์เฉลี่ย

ความหนา 1 ซม $A_v = (1 \times 365) = 365 \text{ cm}^2$

ค่า อัตราส่วนระหว่างปริมาตรกับวัสดุเสริมกำลังและปริมาตรของเฟอร์โรซีเมนต์ v_f คำนวณได้

จากสมการ

$$v_f = \frac{V_m}{V_c}$$

โดยที่ ค่า ปริมาตรของวัสดุเสริมกำลัง V_{me} คำนวณจากสมการ

$$V_{me} = NW_m A_v$$

ค่า ปริมาตรของเฟอร์โรซีเมนต์ คำนวณจากสมการ

$$V_c = \gamma_m t_f A_v$$

ค่า จำนวนชั้นของตะแกรงเหล็กฉีก $N = 1$ ชั้น

ค่า หน่วยน้ำหนักของตะแกรงเสริมกำลังต่อพื้นที่แผ่นตะแกรง สำหรับตะแกรงเหล็กฉีก

TYPE-1 $W_m = 0.69 \text{ kg/m}^2$

ค่า ความหนาของเฟอร์โรซีเมนต์ $t_f = 0.01 \text{ m}$

ค่า ความหนาแน่นของวัสดุเสริมกำลังตะแกรงเหล็กฉีก $\gamma_m = 7,800 \text{ kg/m}^2$

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า v_f

$$v_f = \frac{V_{me}}{V_c} = \frac{1 \times 0.69}{7,800 \times 0.01} = 0.0088$$

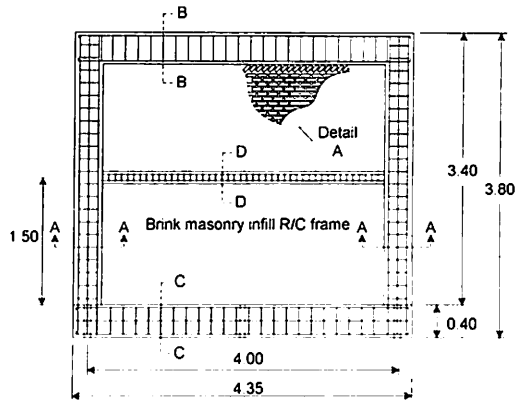
แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า V_s

$$V_s = \eta v_f A_v f_y = 2(0.65 \times 0.0088 \times 1.0 \times 365 \times 3,500) = 14,615 \text{ กก. (143.4 kN)}$$

จากผลการคำนวณของตัวอย่าง W-SR กำลังต้านทานถูกกำหนดด้วยค่ากำลังต้านทานที่น้อยที่สุดจากการวิเคราะห์กำลังต้านทั้ง 3 แบบ คือกำลังต้านทานแรงกดอัดที่มุมผนัง รวมการเสริมกำลังด้วยตะแกรงเหล็กฉีกเท่ากับ 504.4 KN

3) ผลการวิเคราะห์กำลังรับแรงของตัวอย่าง W

สำหรับตัวอย่าง W การประเมินกำลังจะใช้ทฤษฎีการวิบัติของผนังอิฐก่อภายในโครงข้อแข็งคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ลักษณะได้แก่ กำลังต้านทานแรงกดอัดในแนวทแยง (Diagonal Compression Resistance) กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance) และ กำลังต้านทานแรงกดอัดที่มุมผนัง (Corner Compression Resistance) โดยมีลักษณะโครงอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ก่อผนังด้วยอิฐมอดูดังแสดงในรูป

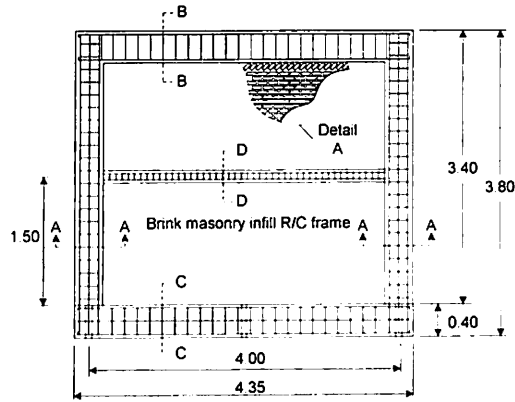


ในการวิเคราะห์กำลังจะมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับตัวอย่าง W-SR แต่จะไม่มีเสริมกำลังเท่านั้น จากการวิเคราะห์กำลังของผนัง W ด้วยกำลังต้านทานแรงกดอัดในแนวทแยง (Diagonal Compression Resistance) กำลังต้านทานแรงเฉือนแบบเลื่อนไถล (Sliding Shear Resistance) และกำลังต้านทานแรงกดอัดที่มุมผนัง (Corner Compression Resistance) เท่ากับ 312.90 , 326.80 และ 329.9 kN ตามลำดับ ดังนั้นกำลังต้านทานถูกกำหนดด้วยค่ากำลังต้านทานที่น้อยที่สุดจากการวิเคราะห์ทั้งกำลังต้านทั้ง 3 แบบ คือกำลังต้านทานในแนวทแยงรวมกับโครงข้อแข็งเปล่าเท่ากับ 383.75 KN

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการคำนวณค่าพารามิเตอร์ในการสร้างแบบจำลอง
ของตัวอย่างการทดสอบ W และ W-SR

1) ตัวอย่างคำนวณค่าพารามิเตอร์สำหรับการจำลองโมเดลสำหรับตัวอย่างการทดสอบ W



1.1) หาค่ากำลังรับแรงดันทันข้างที่จุดคราก V_y

จากสมการ

$$V_y = R_t = 2\sqrt{2}th'f_t \cos \theta$$

เมื่อ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300$ cm

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 7.5$ cm

ค่า $f_t = 0.25\phi\sqrt{f'_m}$, $\phi = 0.65$

ค่า กำลังรับแรงอัดปริซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 72.7$ kg/cm²

ค่า มุม $\theta = 39$ องศา

แทนค่าในสมการ

$$V_y = R_t = 2\sqrt{2}(7.5)(300) \left[0.25 \times 0.65 \times \sqrt{72.7} \times 10 \right] \cos 39^\circ$$

$$V_y = R_t = 212.51 \text{ kN (การให้แรงทิศทางบวก Loading)}$$

ในส่วนค่ากำลังที่จุดครากช่วงการให้แรงทิศทางลบ Reloading ด้วยการคูณลดค่ากำลังเนื่องจากผลของการยึดตัวของเหล็กมีค่าเท่ากับ 0.825 ดังนั้นจะได้กำลังที่จุดครากเท่ากับ

$$V_y = -212.51 \times 0.825 = -175.32 \text{ kN (การให้แรงทิศทางลบ Reloading)}$$

- 1.2) หาค่ากำลังรับแรงด้านข้างสูงสุด V_m
จากสมการการเกิดแรงอัดในแนวแท่งเทียบเท่า

$$V_m = R_{DC} = \frac{0.5h'tf_a}{\cos \theta}$$

เมื่อ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300$ cm

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 7.5$ cm

ค่า $f_u = 0.6\phi f'_m$, $\phi = 0.65$

ค่า กำลังรับแรงอัดปริซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 72.7$ kg/cm²

ค่า มุม $\theta = 39$ องศา

แทนค่าในสมการ

$$V_m = R_{DC} \cos 39^\circ = 0.5 \times 300 \times 7.5 \times [0.6 \times 0.65 \times 72.7]$$

$$V_m = 312.80 \text{ kN (การให้แรงทิศทางบวก Loading)}$$

ในส่วนค่ากำลังสูงสุดช่วงการให้แรงทิศทางลบ Reloading ด้วยการคูณลดค่ากำลังเนื่องจากผลของการยึดตัวของเหล็กมีค่าเท่ากับ 0.825 ดังนั้นจะได้กำลังสูงสุดเท่ากับ

$$V_m = -312.8 \times 0.825 = -258.00 \text{ kN (การให้แรงทิศทางลบ Reloading)}$$

- 1.3) หาค่าการเคลื่อนตัวที่จุดคราก Δ_y

จากสมการ

$$\Delta_y = \frac{\varepsilon_y L_d}{\cos \theta}$$

สำหรับความยาวในแนวเส้นแท่งค้ำยันเทียบเท่า L_d คำนวณจากสมการ

$$L_d = \sqrt{(1 - \alpha_c)^2 h^2 + l^2}$$

คำนวณค่า α_c จากสมการ

$$\alpha_c = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{2M_{pj} + 2\beta_c M_{pc}}{\sigma_c t}}$$

โดยที่ ค่า M_{pj} หาจากโมเมนต์พลาสติกที่น้อยที่สุดระหว่าง M_{pc} และ M_{pb} (จากการวิเคราะห์พบว่า $M_{pb} < M_{pc}$ ดังนั้นเลือกใช้ค่า $M_{pc} = 13,000$ kg-m

ค่า $\beta_c = 0.2$

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 7.5$ cm

ค่า σ_c คำนวณได้จากสมการ

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}}$$

โดยที่ ค่า กำลังรับแรงอัดปรีซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 72.7$ kg/cm²

ค่า $\mu = 0.45$

ค่า $r = \frac{h}{l}$, ความกว้างของผนังอิฐก่อคิดจากเซนเตอร์เสา $l = 400$ cm ,

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการที่เพื่อหาค่า σ_c

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}} = \frac{72.7}{\sqrt{1 + 3(0.45)^2 (0.85)^4}} = 63.35$$

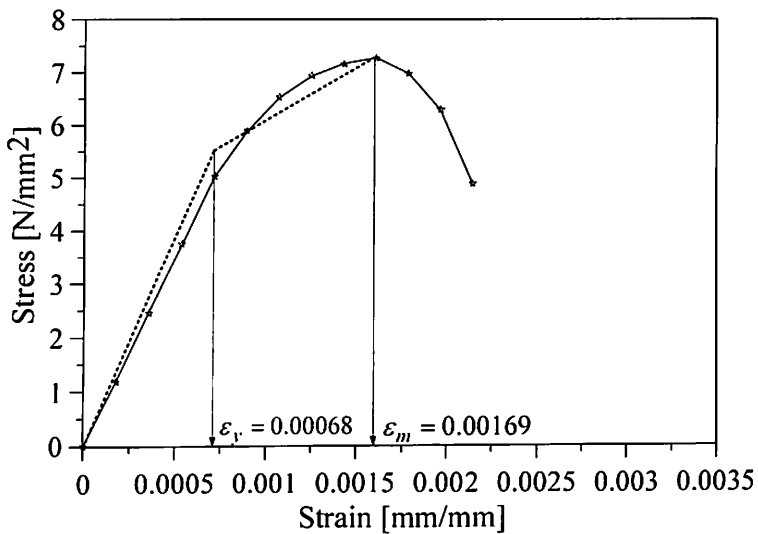
แทนค่าทั้งหมดลงในสมการเพื่อหาค่า α_c

$$\alpha_c = \frac{1}{340} \sqrt{\frac{2(5,400 \times 100) + 2 \times 0.2(13,000 \times 100)}{63.35 \times 7.5}} = 0.17$$

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่าความยาวในแนวเส้นแรงแยงค้ำยันเทียบเท่า L_d

$$L_d = \sqrt{(1 - 0.17)^2 (320)^2 + (365)^2} = 451.4$$

สำหรับ ค่าความเครียดที่จุดคราก ϵ_y หาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดของปรีซึมอิฐก่อของตัวอย่าง CT ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.00068 จากรูปแทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า Δ_y



$$\Delta_y = \frac{\epsilon_y L_d}{\cos \theta} = \frac{0.00068 \times 451.4}{\cos 39^\circ} = 0.398 \text{ cm} = 3.98 \text{ mm}$$

- 1.4) หาค่าการเคลื่อนตัวที่ตำแหน่งสูงสุด Δ_m
จากสมการ

$$\Delta_m = \frac{\epsilon_m L_d}{\cos \theta}$$

โดยการคำนวณจะทำแบบเดียวกันกับการคำนวณหาค่าการเคลื่อนตัวที่จุดคราก Δ_y

เมื่อ ค่าความเครียดสูงสุด ϵ_m หาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดของปรีซีมิอิฐก่อของตัวอย่าง CT ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.00169 จากรูปที่แสดงข้างต้น

ค่าความยาวในแนวเส้นแท่งค้ำยันเทียบเท่า L_d เท่ากับ 451.4
แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า Δ_m

$$\Delta_m = \frac{\epsilon_m L_d}{\cos \theta} = \frac{0.00169 \times 451.4}{\cos 39^\circ} = 0.981 \text{ cm} = 9.81 \text{ mm}$$

- 1.5) การคำนวณหาค่าสติเฟนช่วงแรก (initial stiffness) k_o
จากสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading แทนค่าในสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y} = \frac{212.51}{3.98} = 53.39 \text{ kN/mm}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading แทนค่าในสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y} = \frac{175.32}{3.98} = 44.05 \text{ kN/mm}$$

- 1.6) การคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ของแนวเส้นตรง (the bilinear factor) α
จากสมการ

$$\alpha = \frac{V_m - V_y}{\Delta_m - \Delta_y} \cdot \frac{\Delta_y}{V_y}$$

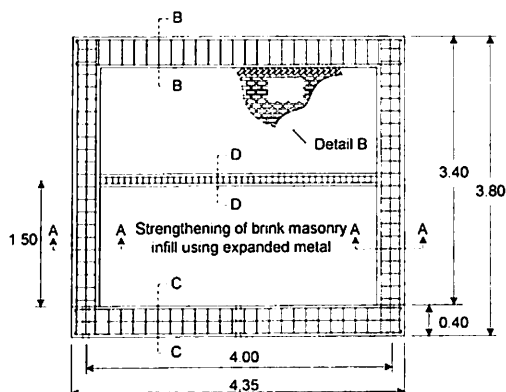
สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading แทนค่าในสมการ

$$\alpha = \frac{312.80 - 212.51}{9.81 - 3.98} \cdot \frac{3.98}{212.51} = 0.30$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading แทนค่าในสมการ

$$\alpha = \frac{258.00 - 175.32}{9.81 - 3.98} \cdot \frac{3.98}{175.32} = 0.30$$

2) ตัวอย่างคำนวณค่าพารามิเตอร์สำหรับการจำลองโมเดลสำหรับตัวอย่างการทดสอบ W-SR



2.1) หาค่ากำลังรับแรงด้านข้างสูงสุด V_m

สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading เนื่องจากการวิบัติแบบแรงกดอัดที่มุมผนังแทนค่าในสมการ

$$V_m = R_{cc} = \frac{(1 - \alpha_c) \alpha_c t h \sigma_c + \alpha_b t l \tau_b}{\cos \theta}$$

ในการคำนวณเนื่องจากก่อปิดด้วยอิฐเอียงทำมุม 75 องศา จึงทำให้กำลังรับแรงอัดปริซึมอิฐก่อลดลงมีค่าเท่ากับ $f'_m = 72.56 \text{ kg/cm}^2$

เมื่อ ค่า σ_c คำนวณได้จากสมการ

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}}$$

โดยที่ ค่า กำลังรับแรงอัดปริซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 72.56 \text{ kg/cm}^2$

ค่า $\mu = 0.45$

ค่า $r = 0.85$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการที่เพื่อหาค่า σ_c

$$\sigma_c = \frac{f'_m}{\sqrt{1 + 3\mu^2 r^4}} = \frac{72.7}{\sqrt{1 + 3(0.45)^2 (0.85)^4}} = 63.22$$

เมื่อ ค่า τ_b คำนวณได้จากสมการ

$$\tau_b = \mu \sigma_h$$

โดยที่ ค่า $\mu = 0.45$

ค่า σ_b คำนวณได้จากสมการ

$$\sigma_b = \frac{f'_m}{\sqrt{1+3\mu^2}}$$

แทนค่าลงในสมการ

$$\sigma_b = \frac{f'_m}{\sqrt{1+3\mu^2}} = \frac{72.56}{\sqrt{1+3(0.45)^2}} = 57.23$$

แทนค่า σ_b ลงในสมการ

$$\tau_b = \mu\sigma_b = 0.45 \times 57.23 = 25.75$$

เมื่อ ค่า α_b คำนวณได้จากสมการ

$$\alpha_b = \frac{1}{l} \sqrt{\frac{2M_{pj} + 2\beta_b M_{pb}}{\sigma_b t}}$$

โดยที่ ค่า $\beta_b = 0.2$

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 9.5$ cm

ค่า M_{pj} หาจากโมเมนต์พลาสติกที่น้อยที่สุดระหว่าง M_{pc} และ M_{pb} (จากการ

วิเคราะห์พบว่า $M_{pb} < M_{pc}$ ดังนั้นเลือกใช้ค่า $M_{pb} = 5,400$ kg-m

แทนค่าลงในสมการ

$$\alpha_b = \frac{1}{400} \sqrt{\frac{2(5,400 \times 100) + 2(0.2)(5,400 \times 100)}{57.23 \times 9.5}} = 0.12$$

เมื่อ ค่า α_c คำนวณได้จากสมการ

$$\alpha_c = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{2M_{pj} + 2\beta_c M_{pc}}{\sigma_c t}}$$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการเพื่อหาค่า α_c

$$\alpha_c = \frac{1}{340} \sqrt{\frac{2(5,400 \times 100) + 2 \times 0.2(13,000 \times 100)}{63.22 \times 9.5}} = 0.15$$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการเพื่อหาค่ากำลังสูงสุดเนื่องจากการวิบัติแบบแรงกดอัดที่มุมผนัง

$$V_m = R_{cc} \cos \theta = (1 - \alpha_c) \alpha_c t h \sigma_c + \alpha_b t l \tau_b$$

$$V_m = ((1 - 0.15) \times 0.15 \times 9.5 \times 340 \times 63.22) + (0.12 \times 9.5 \times 400 \times 25.75)$$

$$V_m = 370.46 \text{ kN (การให้แรงทิศทางลบ loading)}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading เนื่องจากการวิบัติแบบแรงอัดในแนวทแยง
เทียบเท่าแทนค่าในสมการ

$$V_m = R_{DC} = \frac{0.5h'tf_a}{\cos \theta}$$

เมื่อ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300 \text{ cm}$

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 9.5 \text{ cm}$

ค่า $f_a = 0.6\phi f'_m$, $\phi = 0.65$

ค่า กำลังรับแรงอัดปริซึมของผนังอิฐก่อ $f'_m = 90.7 \text{ kg/cm}^2$

ค่า มุม $\theta = 39$ องศา

แทนค่าในสมการ

$$V_m = R_{DC} \cos 39^\circ = -0.5 \times 300 \times 9.5 \times [0.6 \times 0.65 \times 90.7]$$

$$V_m = -494.31 \text{ kN (การให้แรงทิศทางลบ reloading)}$$

2.2) หาค่ากำลังรับแรงที่จุดคราก V_y

สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading เนื่องจากการวิบัติแบบแรงกดอัดที่มุมผนังแทน
ค่าในสมการ

$$V_y = R_{yc} = \frac{(1 - \alpha_c) \alpha_c t h \sigma_{yc} + \alpha_b t l \tau_{yb}}{\cos \theta}$$

ในการคำนวณเนื่องจากก่อปิดด้วยอิฐเอียงทำมุม 75 องศา จึงทำให้กำลังรับแรงอัดปริซึม
อิฐก่อลดลงมีค่าเท่ากับ $f'_m = 72.56 \text{ kg/cm}^2$ และในการคำนวณแรงผนังปริซึมอิฐก่อที่จุดคราก
 $f'_m = 43.53 \text{ kg/cm}^2$

การคำนวณทำเช่นเดียวกันกับการหาค่ากำลังสูงสุด V_m แต่จะใช้ค่าจุดครากของผนังปริซึม
อิฐก่อซึ่งจากการคำนวณได้ค่า

$$V_y = -259.32 \text{ kN (การให้แรงทิศทางลบ loading)}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading เนื่องจากการวิบัติแบบแรงอัดในแนวทแยง
เทียบเท่าแทนค่าในสมการจากสมการ

$$V_y = R_t = 2\sqrt{2}th'f_t \cos \theta$$

เมื่อ ค่า ความสูงของผนังอิฐก่อ $h' = 300 \text{ cm}$

ค่า ความหนาของผนังอิฐก่อ $t = 9.5 \text{ cm}$

$$\text{ค่า } f_t = 0.25\phi\sqrt{f_m'} \text{ , } \phi = 0.65$$

$$\text{ค่า กำลังรับแรงอัดปรีซีมของผนังอิฐก่อ } f_m' = 90.7 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ค่า มุม } \theta = 39 \text{ องศา}$$

แทนค่าในสมการ

$$V_y = R_t = 2\sqrt{2}(9.5)(300)\left[0.25 \times 0.65 \times \sqrt{90.7 \times 10}\right] \cos 39^\circ$$

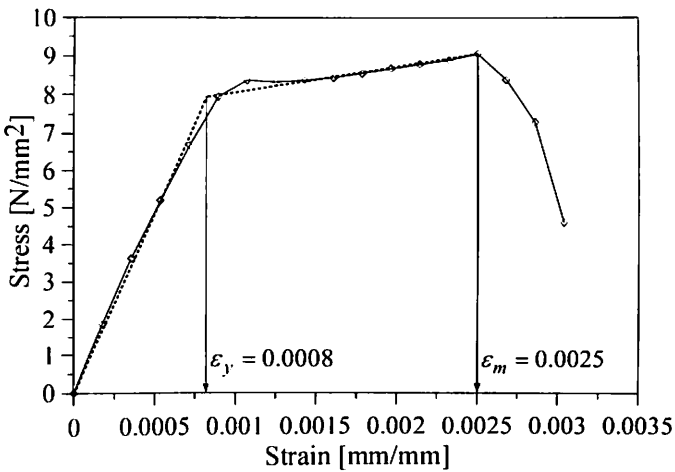
$$V_y = R_t = -300.65 \text{ kN (การให้แรงทิศทางบวก Reloading)}$$

2.3) หาค่าการเคลื่อนตัวที่จุดคราก Δ_y

คำนวณได้เช่นเดียวกับตัวอย่าง W จากสมการ

$$\Delta_y = \frac{\varepsilon_y L_d}{\cos \theta}$$

สำหรับ ค่าความเครียดที่จุดคราก ε_y หาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดของปรีซีมอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0008



ค่าความยาวในแนวเส้นแท่งค้ำยันเทียบเท่า L_d เท่ากับ 412.42

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า Δ_y

$$\Delta_y = \frac{\varepsilon_y L_d}{\cos \theta} = \frac{0.0008 \times 412.42}{\cos 39^\circ} = 0.425 \text{ cm} = 4.25 \text{ mm}$$

2.4) หาค่าการเคลื่อนตัวที่จุดสูงสุด Δ_m

คำนวณได้เช่นเดียวกันกับตัวอย่าง W จากสมการ

$$\Delta_m = \frac{\varepsilon_m L_d}{\cos \theta}$$

สำหรับ ค่าความเครียดที่จุดคราก ε_m หาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดของปรีซีมอิฐก่อของตัวอย่าง TYPE-1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0025 จากรูปที่แสดงข้างต้น

ค่าความยาวในแนวเส้นแท่งค้ำยันเทียบเท่า L_d เท่ากับ 412.42

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า Δ_m

$$\Delta_m = \frac{\varepsilon_m L_d}{\cos \theta} = \frac{0.0025 \times 412.42}{\cos 39^\circ} = 1.32 \text{ cm} = 13.2 \text{ mm}$$

2.5) การคำนวณหาค่าสติเฟนสช่วงแรก (initial stiffness) k_o

จากสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading แทนค่าในสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y} = \frac{259.32}{4.25} = 61.02 \text{ kN/mm}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading แทนค่าในสมการ

$$k_o = \frac{V_y}{\Delta_y} = \frac{300.65}{4.25} = 63.02 \text{ kN/mm}$$

2.6) การคำนวณหาค่าแฟคเตอร์ของแนวเส้นตรง (the bilinear factor) α

จากสมการ

$$\alpha = \frac{V_m - V_y}{\Delta_m - \Delta_y} \cdot \frac{\Delta_y}{V_y}$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางบวก Loading แทนค่าในสมการ

$$\alpha = \frac{370.46 - 259.32}{13.2 - 4.25} \cdot \frac{4.25}{259.32} = 0.20$$

สำหรับการให้แรงในทิศทางลบ Reloading แทนค่าในสมการ

$$\alpha = \frac{494.31 - 300.65}{13.2 - 4.25} \cdot \frac{4.25}{300.65} = 0.30$$