

ภาคผนวก ก

ข้อมูลแบบจำลองทางไฟไนต์อีลีเมนต์

ตาราง ก-1 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่1 ชนิด A

แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=200 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
A1	4	4	14935	11360	2%	Mat1 : คอนกรีต Mat2 : เหล็ก Mat3 : วัสดุแข็ง หมายเหตุ: อีลิเมนต์นอก บริเวณเสาใช้วัสดุชนิด Mat1 ผสมกับ Mat2 และอีลิเมนต์ ในเสาและพื้นในบริเวณเสาใช้ วัสดุชนิด Mat3
A2	8	4	14640	11128	2%	
A3	12	4	15595	11456	2%	
A4	4	8	14760	11208	2%	
A5	8	8	14476	10986	2%	
A6	12	8	14904	11328	2%	
A7	4	12	15075	11456	2%	
A8	8	12	14804	11248	2%	
A9	12	12	15291	11648	2%	

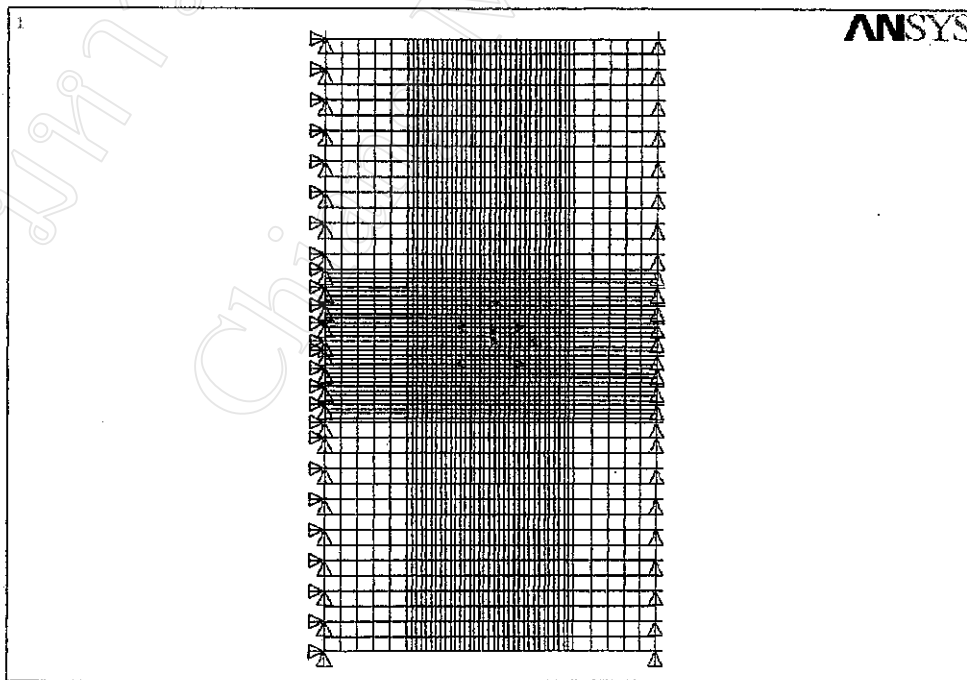
ตาราง ก-2 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่1 ชนิด B

แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=100 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
B1	4	4	10435	7840	2%	Mat1 : คอนกรีต Mat2 : เหล็ก Mat3 : วัสดุแข็ง หมายเหตุ: อีลิเมนต์นอก บริเวณเสาใช้วัสดุชนิด Mat1 ผสมกับ Mat2 และอีลิเมนต์ ในเสาและพื้นในบริเวณเสาใช้ วัสดุชนิด Mat3
B2	8	4	10240	7688	2%	
B3	12	4	10555	7936	2%	
B4	4	8	10220	7648	2%	
B5	8	8	10086	7546	2%	
B6	12	8	10414	7808	2%	
B7	4	12	10575	7936	2%	
B8	8	12	10404	7808	2%	
B9	12	12	10791	8128	2%	

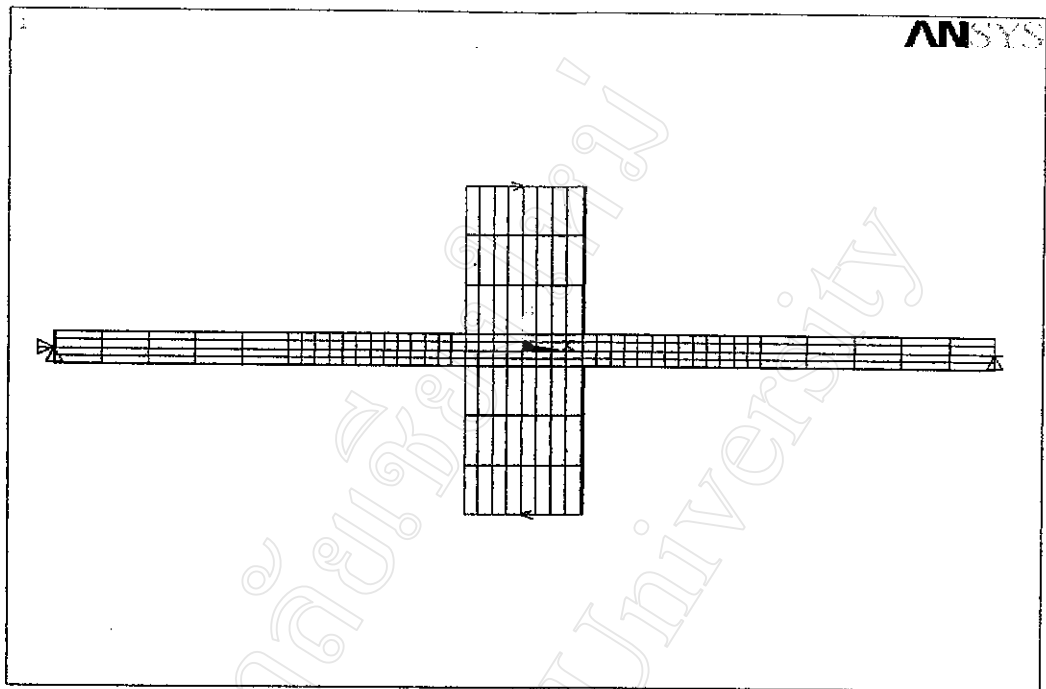
ตาราง ก-3 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่1 ชนิด C

แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=50 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
C1	4	4	8025	6080	2%	Mat1 : คอนกรีต Mat2 : เหล็ก Mat3 : วัสดุแข็ง หมายเหตุ: อีลิเมนต์นอก บริเวณเสาใช้วัสดุชนิด Mat1 ผสมกับ Mat2 และอีลิเมนต์ ในเสาและพื้นในบริเวณเสาใช้ วัสดุชนิด Mat3
C2	8	4	7880	5968	2%	
C3	12	4	8145	6176	2%	
C4	4	8	7830	5928	2%	
C5	8	8	7856	5826	2%	
C6	12	8	8134	6048	2%	
C7	4	12	8305	6176	2%	
C8	8	12	8184	6088	2%	
C9	12	12	8521	6368	2%	

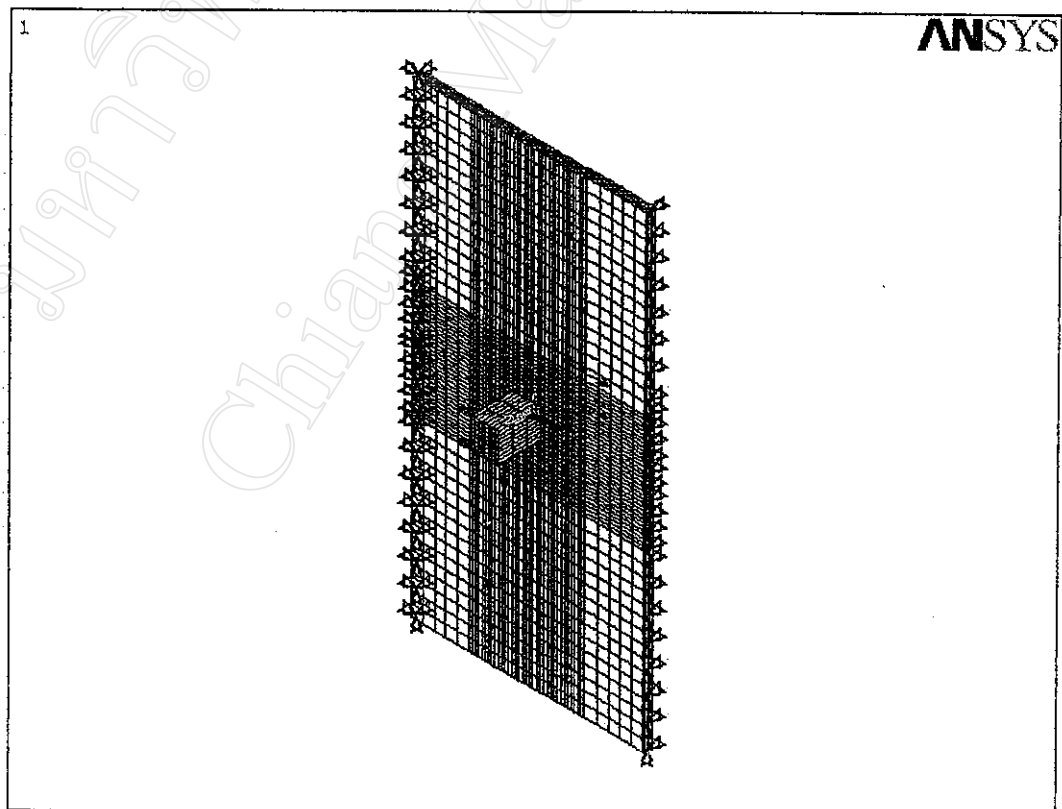
ตัวอย่างของแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นชนิดต่างๆ เมื่อแบบจำลองได้ผ่านขั้นตอนทางไฟไนต์อีลิเมนต์ (ภาพจากโปรแกรม ANSYS (Version 5.4))



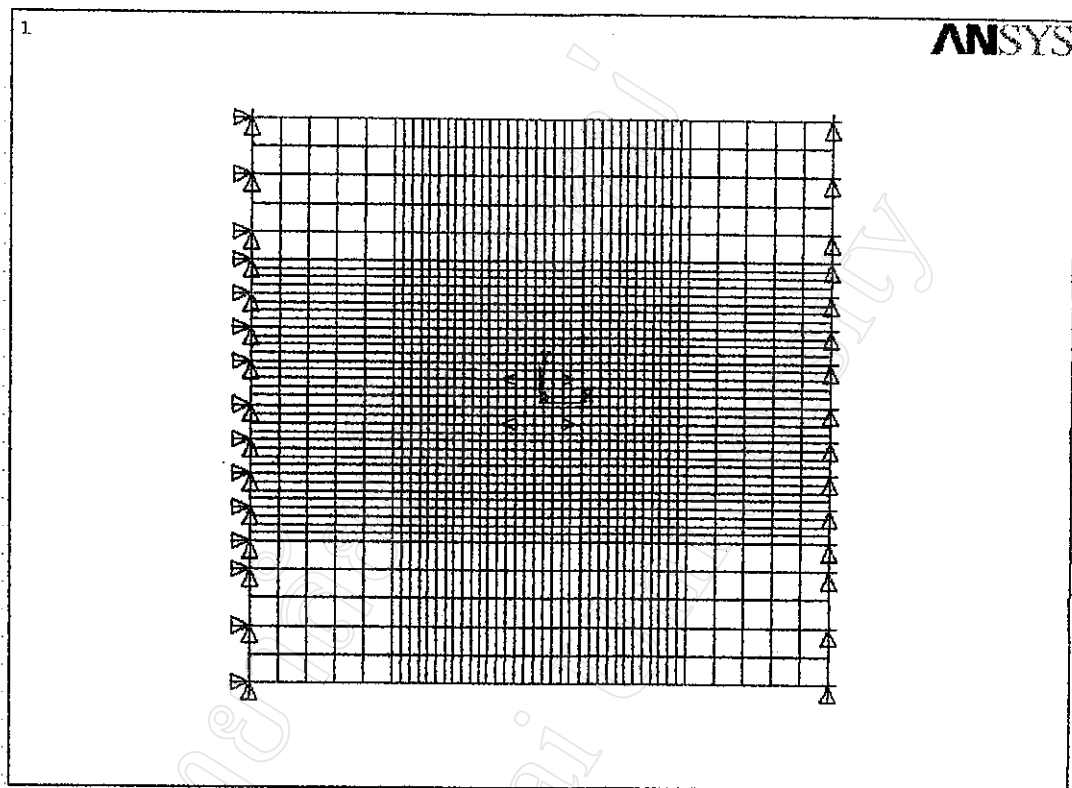
รูป ก-1 ภาพมองจากด้านบนของแบบจำลอง A9



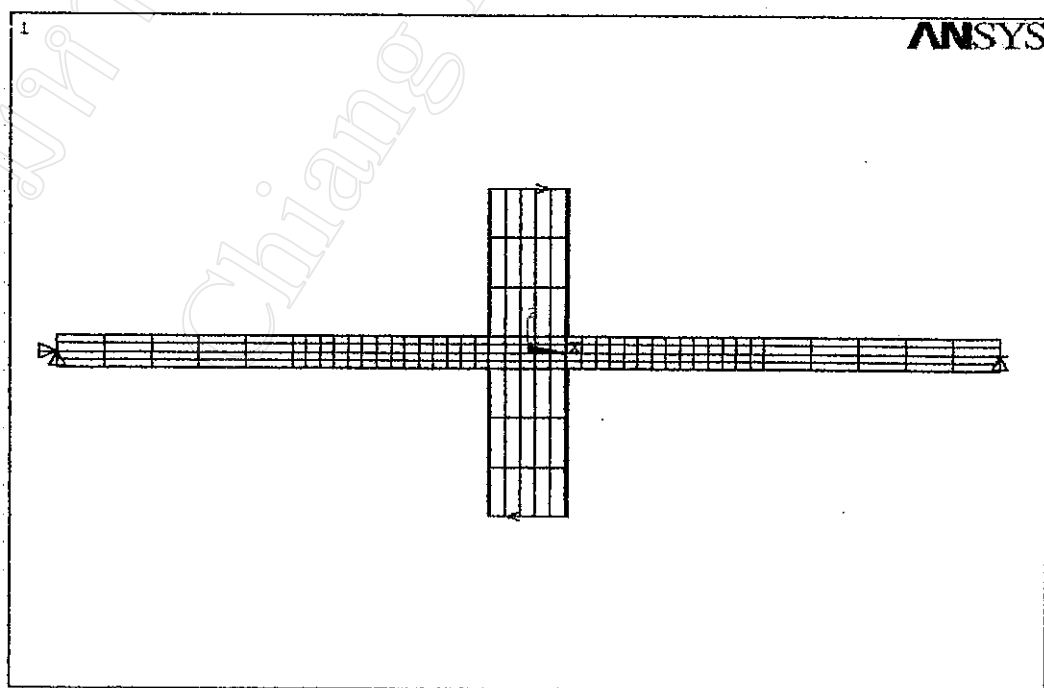
รูป ก-2 ภาพมองจากด้านข้างบนของแบบจำลอง A9



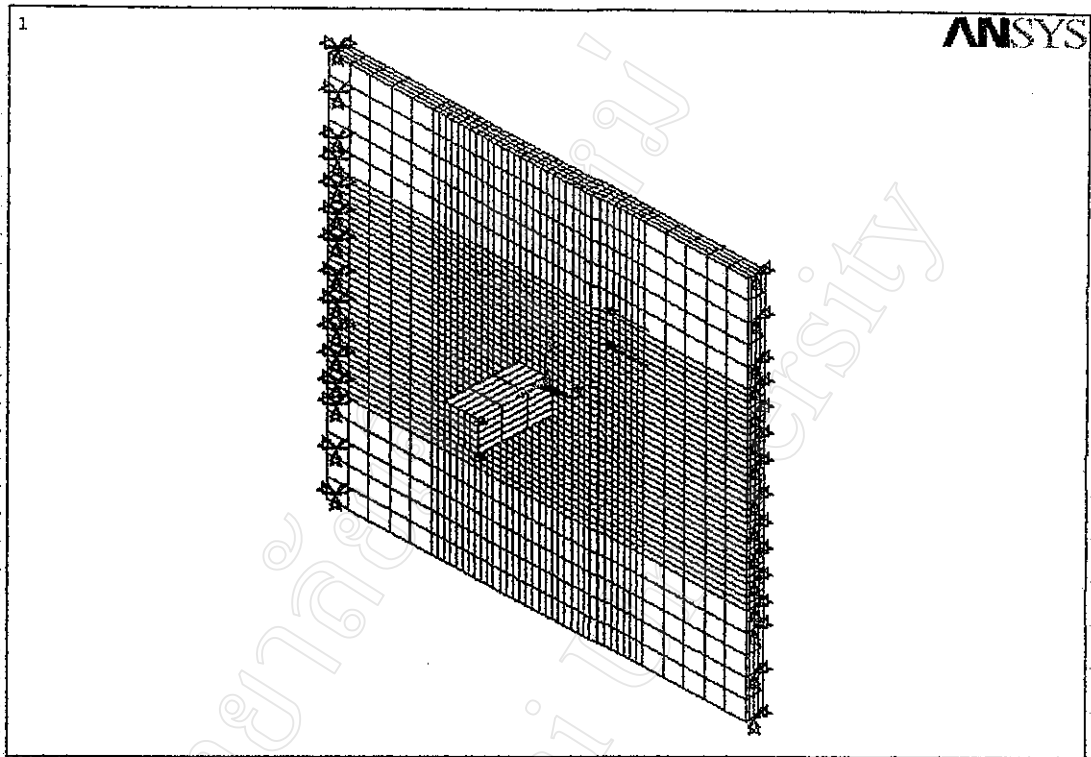
รูป ก-3 ภาพไอโซโทริกของแบบจำลอง A9



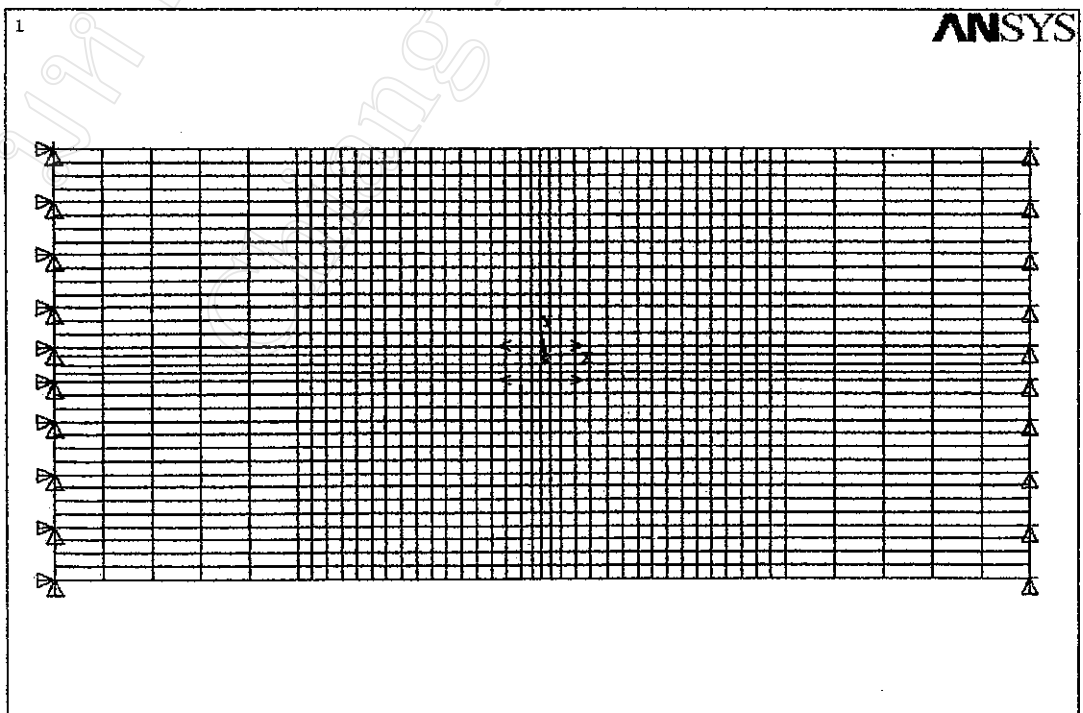
รูป ก-4 ภาพมองจากด้านบนของแบบจำลอง B5



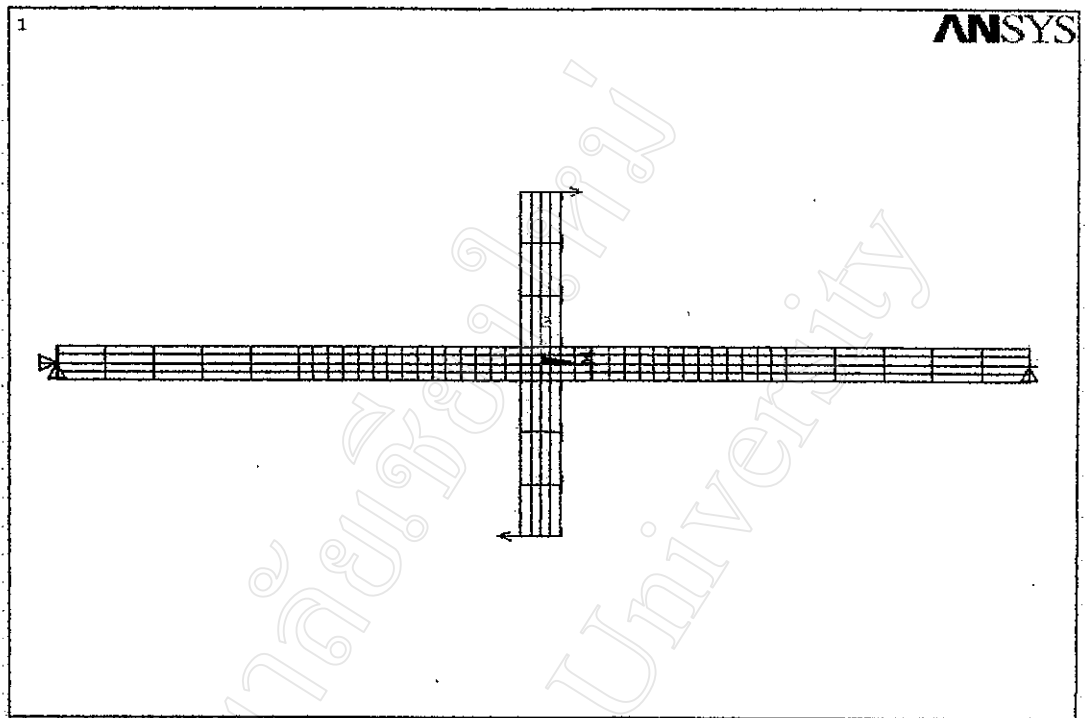
รูป ก-5 ภาพมองจากด้านข้างของแบบจำลอง B5



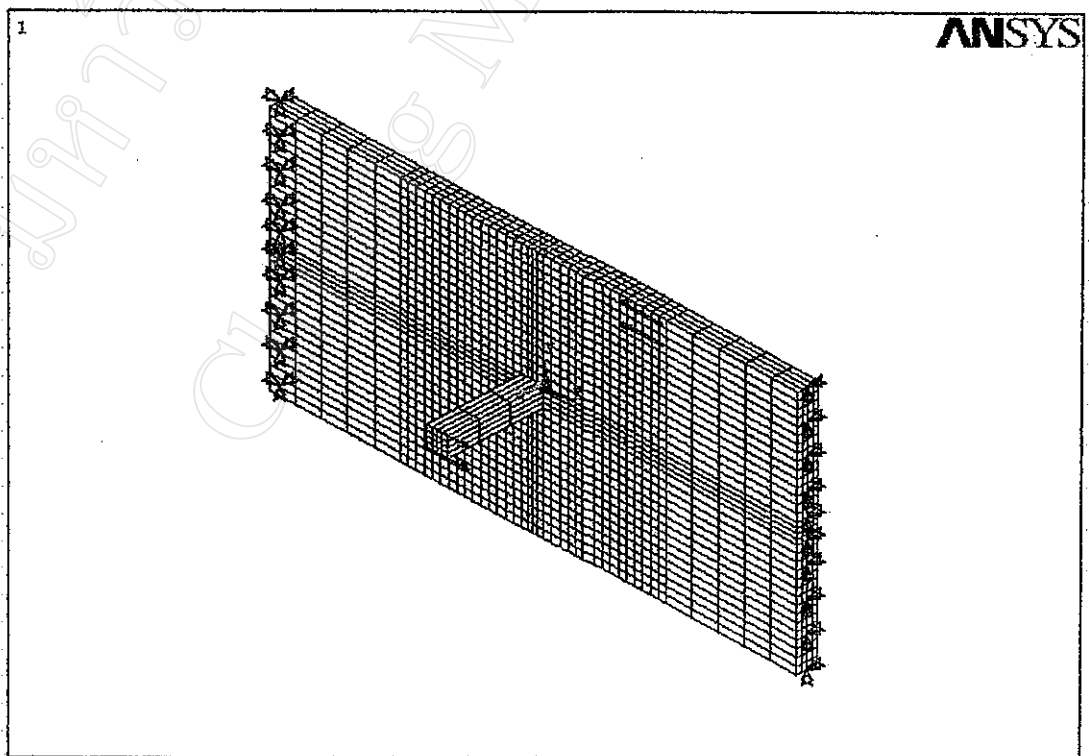
รูป ก-6 ภาพไอโซโทริกของแบบจำลอง B5



รูป ก-7 ภาพมองจากด้านบนของแบบจำลอง C1



รูป ก-8 ภาพมองจากด้านข้างของแบบจำลอง C1



รูป ก-9 ภาพไอโซโทริกของแบบจำลอง C1

ตาราง ก-4 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่2 ชนิด D

แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=100 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
D0	4	8	10220	7648	0%	Mat 1: คอนกรีต
D1	4	8	10220	7648	1%	Mat 2: เหล็ก
D2	4	8	10220	7648	2%	Mat 3 : วัสดุแข็ง
D3	4	8	10220	7648	3%	
D4	4	8	10220	7648	4%	

ตาราง ก-5 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่2 ชนิด E

แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=100 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
E0	8	8	10086	7546	0%	Mat 1: คอนกรีต
E1	8	8	10086	7546	1%	Mat 2: เหล็ก
E2	8	8	10086	7546	2%	Mat 3 : วัสดุแข็ง
E3	8	8	10086	7546	3%	
E4	8	8	10086	7546	4%	

ตาราง ก-6 ข้อมูลแบบจำลองสามมิติของแผ่นพื้นประเภทที่2 ชนิด F

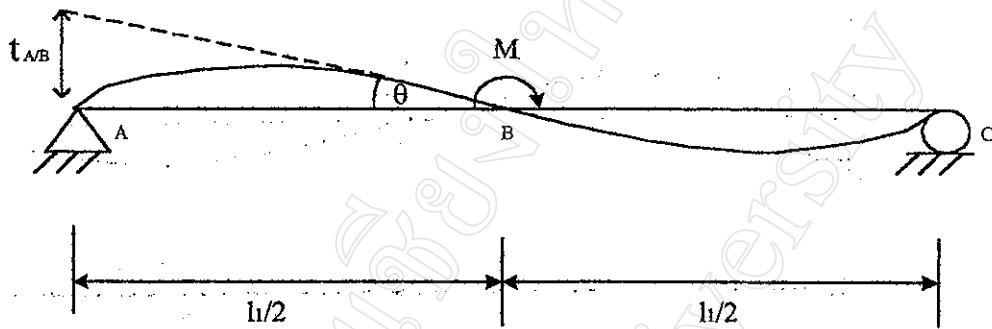
แบบจำลอง	L1=100 ซม. : L2=100 ซม. : t=4 ซม. : H=40 ซม.					
	C1 (ซม.)	C2 (ซม.)	Number of Node	Number of Element	% Reinforcing Steel	Material
F0	12	8	10414	7808	0%	Mat 1: คอนกรีต
F1	12	8	10414	7808	1%	Mat 2: เหล็ก
F2	12	8	10414	7808	2%	Mat 3 : วัสดุแข็ง
F3	12	8	10414	7808	3%	
F4	12	8	10414	7808	4%	

ภาคผนวก ข

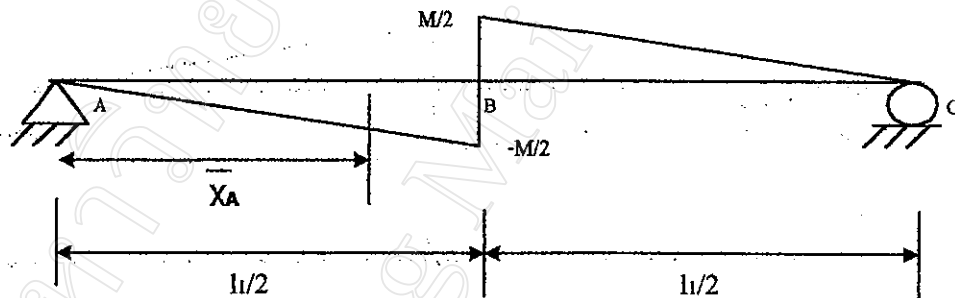
รายการคำนวณ

ข1. การคำนวณหาค่ามุมที่เกิดขึ้นตรงบริเวณเสาในแบบจำลองสองมิติ

การคำนวณใช้ทฤษฎีของวิธีพื้นที่โมเมนต์ (Theorem of Area-Moment Method)



Elastic Curve of Beam



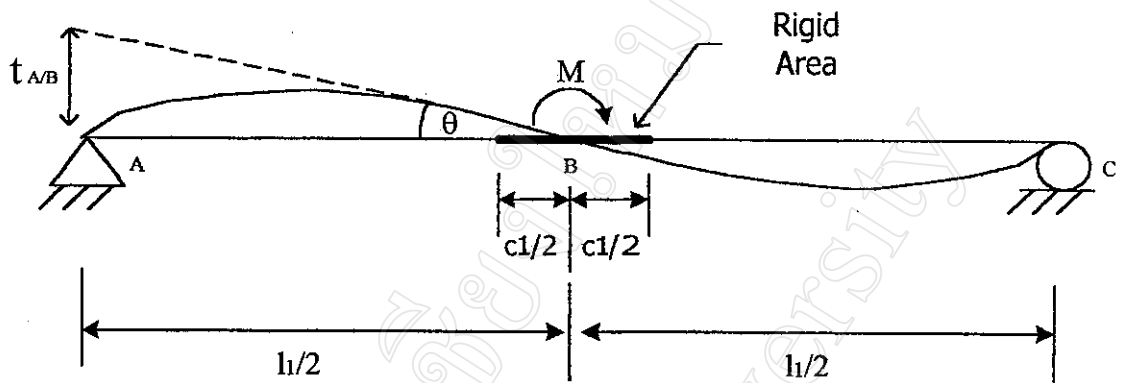
Moment Diagram

จากรูปสามารถหาค่ามุม θ ได้จาก $\theta = \frac{t_{A/B}}{l/2}$ โดยที่ค่า $t_{A/B} = \frac{1}{EI} (\text{area})_{AB} \cdot \bar{X}_A$

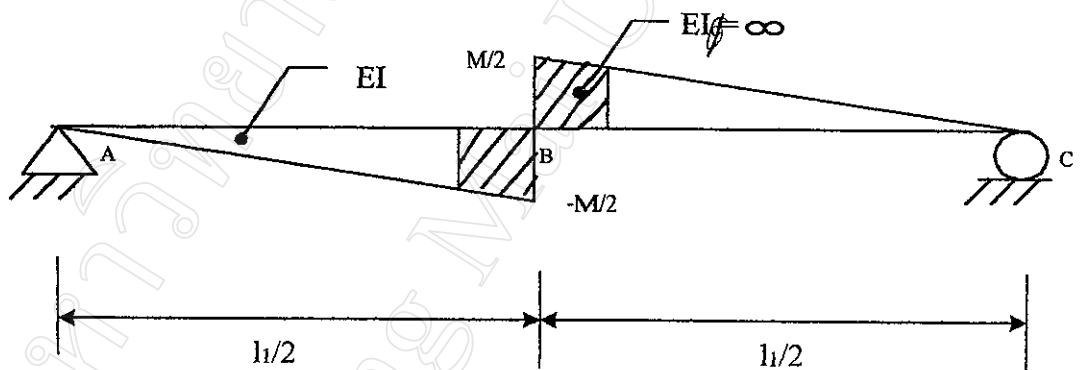
และจากกรณีที่ทราบโมเมนต์ตรงกลางช่วงความยาวจะได้โมเมนต์ไดอแกรมคังรูป ซึ่งจะทำได้

ค่า $t_{A/B} = \frac{1}{EI} \left(\frac{M l^2}{24} \right)$ และค่ามุม $\theta = \frac{M l}{12 EI}$

2) การคำนวณค่ามุม θ เมื่อพิจารณาความกว้างเสาในแผ่นพื้น



Elastic Curve of Beam



Moment Diagram

เมื่อพิจารณาความกว้างของเสาจะได้ค่า
$$t_{A/B} = \frac{1}{24EI} \cdot \frac{(l_1 - c_1)^3 M}{l_1}$$

และจะได้ค่ามุม
$$\theta = \frac{1}{12EI} \cdot \frac{(l_1 - c_1)^3 M}{l_1^2}$$

ข2. การคำนวณโมเมนต์แตกร้าวของแผ่นพื้นคอนกรีต(M_{cr})

การคำนวณโมเมนต์แตกร้าวของแผ่นพื้นคอนกรีตที่ซึ่งแผ่นพื้นไม่มีการเสริมเหล็กนั้นใช้สมการของ Flexur Formula โดยคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$M_{cr} = \frac{I_g f_t}{Y_t}$$

f_t = ค่ากำลังดึงแยกของคอนกรีต

I_g = ค่าโมเมนต์อินเนอร์เซียของหน้าตัดแผ่นพื้นคอนกรีต

Y_t = ระยะที่วัดจากกึ่งกลางแผ่นพื้นถึงผิว

สำหรับในงานวิจัยกำหนดให้แผ่นพื้นคอนกรีตที่มีความหนา 4 ซม. กำลังดึงแยกมีค่าเท่ากับ 31.6 กก./ตร.ซม. สามารถคำนวณค่าโมเมนต์การแตกร้าวต่อความกว้าง 1 ม. ได้ดังนี้

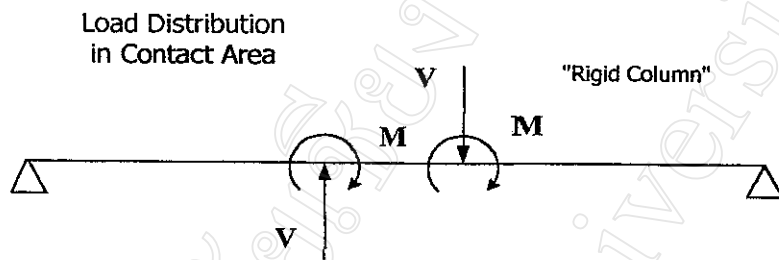
คำนวณหาค่าโมเมนต์อินเนอร์เซียของแผ่นพื้นได้จากสมการ $I_g = \frac{1}{12}bh^3$

จะได้ $I_g = 533.33 \text{ ซม}^4$

เพราะฉะนั้นค่าโมเมนต์การแตกร้าวของแผ่นพื้นมีค่าเท่ากับ $M_{cr} = 8426.67 \text{ กก.-ซม.}$

ข3. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผลโดยวิธีของPecknold

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์โดยวิธีของ Pecknold นั้นได้เลือกรูปแบบของแรงกระทำต่อพื้นที่อยู่ในบริเวณเสาให้มีทั้งโมเมนต์และแรงกดในแนวดิ่ง ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้กับเสาที่มีความแข็งแรงสูงดังรูปที่แสดงไว้ด้านล่าง



Effective width coefficient
$$\lambda = \frac{1}{1 - \nu^2} \cdot \frac{C_2}{L_1} \cdot \frac{L_1}{L_2} / (f_B + 6 \sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{1}{m\pi}\right)^3 Q_m A_m)$$

Flexibility reduction for beam
$$f_B = \left(1 - \frac{C_1}{L_1}\right)^3$$

Fourier coefficient for load distribution
$$Q_m = \sin \frac{m\pi C_1}{L_1} + \left(1 - \frac{C_1}{L_1}\right) m\pi \cos \frac{m\pi C_1}{L_1}$$

$$A_m = \frac{\alpha_m \sinh \bar{\alpha}_m - \sinh \alpha_m \left\{ 2 \sinh(\alpha_m - \bar{\alpha}_m) + \bar{\alpha}_m \cosh(\alpha_m - \bar{\alpha}_m) \right\}}{2 \sinh^2 \alpha_m}$$

$$\alpha_m = \frac{m\pi L_2}{L_1} : \bar{\alpha}_m = \frac{m\pi C_2}{L_1}$$

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความกว้างประสิทธิผล
ของแบบจำลองแผ่นพื้น

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 1. ชนิด A

A1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	2.52E-04	5.235E-05	0.208
25	2000	0.1187	3.15E-04	6.544E-05	0.208
26	2080	0.1234	3.60E-04	6.806E-05	0.189
30	2400	0.1424	4.57E-04	7.853E-05	0.172
35	2800	0.1662	5.35E-04	9.162E-05	0.171
40	3200	0.1899	6.17E-04	1.047E-04	0.170
50	4000	0.2374	8.25E-04	1.309E-04	0.159
60	4800	0.2848	1.02E-03	1.571E-04	0.154
70	5600	0.3323	1.35E-03	1.832E-04	0.136

A2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.88E-04	5.235E-05	0.278
30	2400	0.1424	2.82E-04	7.853E-05	0.278
32	2560	0.1519	3.01E-04	8.377E-05	0.278
34	2720	0.1614	3.25E-04	8.900E-05	0.274
35	2800	0.1662	3.46E-04	9.162E-05	0.265
40	3200	0.1899	4.10E-04	1.047E-04	0.256
45	3600	0.2136	4.83E-04	1.178E-04	0.244
50	4000	0.2374	5.43E-04	1.309E-04	0.241
65	5200	0.3086	7.42E-04	1.702E-04	0.229
80	6400	0.3798	9.42E-04	2.094E-04	0.222

A3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.51E-04	5.235E-05	0.346
40	3200	0.1899	3.02E-04	1.047E-04	0.346
41	3280	0.1946	3.10E-04	1.073E-04	0.346
42	3360	0.1994	3.30E-04	1.099E-04	0.333
45	3600	0.2136	3.63E-04	1.178E-04	0.325
50	4000	0.2374	4.03E-04	1.309E-04	0.325
60	4800	0.2848	5.04E-04	1.571E-04	0.312
70	5600	0.3323	6.03E-04	1.832E-04	0.304
85	6800	0.4035	7.69E-04	2.225E-04	0.290
100	8000	0.4747	9.25E-04	2.618E-04	0.283

A4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	2.14E-04	5.235E-05	0.245
30	2400	0.1424	3.21E-04	7.853E-05	0.245
33	2640	0.1567	3.53E-04	8.638E-05	0.245
34	2720	0.1614	3.66E-04	8.900E-05	0.243
35	2800	0.1662	3.85E-04	9.162E-05	0.238
40	3200	0.1899	4.95E-04	1.047E-04	0.212
50	4000	0.2374	6.48E-04	1.309E-04	0.202
60	4800	0.2848	8.22E-04	1.571E-04	0.191
70	5600	0.3323	9.80E-04	1.832E-04	0.187
80	6400	0.3798	1.14E-03	2.094E-04	0.184
85	6800	0.4035	1.31E-03	2.225E-04	0.169

A5			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.67E-04	5.235E-05	0.314
40	3200	0.1899	3.33E-04	1.047E-04	0.314
42	3360	0.1994	3.50E-04	1.099E-04	0.314
43	3440	0.2041	3.62E-04	1.126E-04	0.311
45	3600	0.2136	3.83E-04	1.178E-04	0.307
50	4000	0.2374	4.55E-04	1.309E-04	0.287
60	4800	0.2848	5.79E-04	1.571E-04	0.271
70	5600	0.3323	6.87E-04	1.832E-04	0.267
85	6800	0.4035	8.66E-04	2.225E-04	0.257
100	8000	0.4747	1.14E-03	2.618E-04	0.230

A6			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.36E-04	5.235E-05	0.385
45	3600	0.2136	3.06E-04	1.178E-04	0.385
50	4000	0.2374	3.40E-04	1.309E-04	0.385
51	4080	0.2421	3.49E-04	1.335E-04	0.382
55	4400	0.2611	3.90E-04	1.440E-04	0.369
60	4800	0.2848	4.40E-04	1.571E-04	0.357
70	5600	0.3323	5.39E-04	1.832E-04	0.340
85	6800	0.4035	6.66E-04	2.225E-04	0.334
100	8000	0.4747	8.07E-04	2.618E-04	0.324
110	8800	0.5222	9.01E-04	2.879E-04	0.320

A7			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.91E-04	5.235E-05	0.275
40	3200	0.1899	3.81E-04	1.047E-04	0.275
41	3280	0.1946	3.90E-04	1.073E-04	0.275
42	3360	0.1994	3.92E-04	1.099E-04	0.280
45	3600	0.2136	4.46E-04	1.178E-04	0.264
50	4000	0.2374	5.73E-04	1.309E-04	0.228
60	4800	0.2848	6.93E-04	1.571E-04	0.227
70	5600	0.3323	8.46E-04	1.832E-04	0.217
85	6800	0.4035	1.04E-03	2.225E-04	0.214
100	8000	0.4747	1.38E-03	2.618E-04	0.190

A8			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.513E-04	5.235E-05	0.346
49	3920	0.2326	3.708E-04	1.283E-04	0.346
50	4000	0.2374	3.800E-04	1.309E-04	0.344
55	4400	0.2611	4.314E-04	1.440E-04	0.334
60	4800	0.2848	5.055E-04	1.571E-04	0.311
70	5600	0.3323	6.100E-04	1.832E-04	0.300
80	6400	0.3798	7.044E-04	2.094E-04	0.297
95	7600	0.4510	8.810E-04	2.487E-04	0.282
110	8800	0.5222	1.036E-03	2.879E-04	0.278

A9			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.0949	1.25E-04	5.235E-05	0.419
55	4400	0.2611	3.43E-04	1.440E-04	0.419
56	4480	0.2658	3.50E-04	1.466E-04	0.419
57	4560	0.2706	3.57E-04	1.492E-04	0.418
65	5200	0.3086	4.16E-04	1.702E-04	0.409
70	5600	0.3323	4.85E-04	1.832E-04	0.378
80	6400	0.3798	5.70E-04	2.094E-04	0.367
90	7200	0.4272	6.47E-04	2.356E-04	0.364
100	8000	0.4747	7.30E-04	2.618E-04	0.359
115	9200	0.5459	8.59E-04	3.010E-04	0.350
130	10400	0.6171	9.87E-04	3.403E-04	0.345

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 1. ชนิด B

B1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	2.54E-04	1.047E-04	0.412
25	2000	0.2374	3.18E-04	1.309E-04	0.412
26	2080	0.2469	3.54E-04	1.361E-04	0.385
30	2400	0.2848	4.61E-04	1.571E-04	0.341
35	2800	0.3323	5.39E-04	1.833E-04	0.340
40	3200	0.3798	6.22E-04	2.094E-04	0.337
50	4000	0.4747	8.31E-04	2.618E-04	0.315
60	4800	0.5697	1.03E-03	3.142E-04	0.306
70	5600	0.6646	1.36E-03	3.665E-04	0.270

B2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.91E-04	1.047E-04	0.550
30	2400	0.2848	2.86E-04	1.571E-04	0.550
32	2560	0.3038	3.05E-04	1.676E-04	0.550
34	2720	0.3228	3.33E-04	1.780E-04	0.535
35	2800	0.3323	3.50E-04	1.833E-04	0.524
40	3200	0.3798	4.14E-04	2.094E-04	0.506
45	3600	0.4272	4.88E-04	2.356E-04	0.483
50	4000	0.4747	5.48E-04	2.618E-04	0.478
65	5200	0.6171	7.50E-04	3.403E-04	0.454
80	6400	0.7596	9.52E-04	4.189E-04	0.440

B3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.53E-04	1.047E-04	0.683
40	3200	0.3798	3.07E-04	2.094E-04	0.683
41	3280	0.3893	3.14E-04	2.147E-04	0.683
42	3360	0.3988	3.35E-04	2.199E-04	0.656
45	3600	0.4272	3.59E-04	2.356E-04	0.656
50	4000	0.4747	4.11E-04	2.618E-04	0.637
60	4800	0.5697	5.14E-04	3.142E-04	0.611
70	5600	0.6646	6.09E-04	3.665E-04	0.602
85	6800	0.8070	7.73E-04	4.451E-04	0.576
100	8000	0.9494	9.27E-04	5.236E-04	0.565

B4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	2.16E-04	1.047E-04	0.484
30	2400	0.2848	3.25E-04	1.571E-04	0.484
33	2640	0.3133	3.57E-04	1.728E-04	0.484
34	2720	0.3228	3.72E-04	1.780E-04	0.479
35	2800	0.3323	3.90E-04	1.833E-04	0.471
40	3200	0.3798	5.15E-04	2.094E-04	0.407
55	4400	0.5222	7.44E-04	2.880E-04	0.387
70	5600	0.6646	9.79E-04	3.665E-04	0.374
80	6400	0.7596	1.21E-03	4.189E-04	0.346
85	6800	0.8070	1.33E-03	4.451E-04	0.335

B5			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
			0	0	
20	1600	0.1899	1.69E-04	1.047E-04	0.620
40	3200	0.3798	3.38E-04	2.094E-04	0.620
42	3360	0.3988	3.55E-04	2.199E-04	0.620
43	3440	0.4083	3.65E-04	2.251E-04	0.617
45	3600	0.4272	3.88E-04	2.356E-04	0.607
50	4000	0.4747	4.61E-04	2.618E-04	0.568
60	4800	0.5697	5.86E-04	3.142E-04	0.536
70	5600	0.6646	6.94E-04	3.665E-04	0.528
85	6800	0.8070	8.77E-04	4.451E-04	0.508
100	8000	0.9494	1.15E-03	5.236E-04	0.454

B6			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.38E-04	1.047E-04	0.757
40	3200	0.3798	2.77E-04	2.094E-04	0.757
50	4000	0.4747	3.46E-04	2.618E-04	0.757
51	4080	0.4842	3.55E-04	2.670E-04	0.752
60	4800	0.5697	4.47E-04	3.142E-04	0.702
70	5600	0.6646	5.47E-04	3.665E-04	0.670
85	6800	0.8070	6.76E-04	4.451E-04	0.658
100	8000	0.9494	8.19E-04	5.236E-04	0.639
110	8800	1.0444	9.15E-04	5.760E-04	0.630
115	9200	1.0919	9.82E-04	6.021E-04	0.613

B7			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.93E-04	1.047E-04	0.543
40	3200	0.3798	3.86E-04	2.094E-04	0.543
41	3280	0.3893	3.97E-04	2.147E-04	0.541
45	3600	0.4272	4.51E-04	2.356E-04	0.523
50	4000	0.4747	5.80E-04	2.618E-04	0.452
60	4800	0.5697	7.00E-04	3.142E-04	0.449
70	5600	0.6646	8.55E-04	3.665E-04	0.429
85	6800	0.8070	1.13E-03	4.451E-04	0.394
100	8000	0.9494	1.36E-03	5.236E-04	0.384

B8			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.54E-04	1.047E-04	0.682
49	3920	0.4652	3.76E-04	2.566E-04	0.682
50	4000	0.4747	3.86E-04	2.618E-04	0.679
55	4400	0.5222	4.38E-04	2.880E-04	0.658
60	4800	0.5697	5.14E-04	3.142E-04	0.611
70	5600	0.6646	6.21E-04	3.665E-04	0.590
80	6400	0.7596	7.24E-04	4.189E-04	0.579
95	7600	0.9020	8.92E-04	4.974E-04	0.558
110	8800	1.0444	1.05E-03	5.760E-04	0.549

B9			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.1899	1.27E-04	1.047E-04	0.825
55	4400	0.5222	3.49E-04	2.880E-04	0.825
56	4480	0.5317	3.56E-04	2.932E-04	0.825
57	4560	0.5412	3.63E-04	2.985E-04	0.821
60	4800	0.5697	3.86E-04	3.142E-04	0.814
65	5200	0.6171	4.23E-04	3.403E-04	0.805
70	5600	0.6646	4.98E-04	3.665E-04	0.736
80	6400	0.7596	5.81E-04	4.189E-04	0.721
90	7200	0.8545	6.60E-04	4.712E-04	0.715
100	8000	0.9494	7.39E-04	5.236E-04	0.709
110	8800	1.0444	8.34E-04	5.760E-04	0.691
115	9200	1.0919	8.75E-04	6.021E-04	0.688

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 1. ชนิด C

C1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	2.84E-04	2.094E-04	0.736
25	2000	0.4747	3.56E-04	2.617E-04	0.736
26	2080	0.4937	3.93E-04	2.722E-04	0.692
30	2400	0.5697	5.07E-04	3.141E-04	0.620
35	2800	0.6646	5.93E-04	3.664E-04	0.618
40	3200	0.7596	6.84E-04	4.188E-04	0.612
50	4000	0.9494	9.15E-04	5.235E-04	0.572
60	4800	1.1393	1.11E-03	6.282E-04	0.565
70	5600	1.3292	1.53E-03	7.329E-04	0.478

C2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	2.20E-04	2.094E-04	0.951
30	2400	0.5697	3.30E-04	3.141E-04	0.951
32	2560	0.6076	3.52E-04	3.350E-04	0.951
34	2720	0.6456	3.91E-04	3.560E-04	0.911
35	2800	0.6646	4.02E-04	3.664E-04	0.911
40	3200	0.7596	4.75E-04	4.188E-04	0.882
45	3600	0.8545	5.56E-04	4.711E-04	0.847
50	4000	0.9494	6.27E-04	5.235E-04	0.836
65	5200	1.2343	8.58E-04	6.805E-04	0.793
80	6400	1.5191	1.08E-03	8.376E-04	0.778

C3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	(M/12)/(Mc _r /m)	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	1.82E-04	2.094E-04	1.152
40	3200	0.7596	3.64E-04	4.188E-04	1.152
41	3280	0.7785	3.86E-04	4.293E-04	1.112
42	3360	0.7975	3.96E-04	4.397E-04	1.112
45	3600	0.8545	4.34E-04	4.711E-04	1.085
50	4000	0.9494	4.83E-04	5.235E-04	1.084
60	4800	1.1393	6.06E-04	6.282E-04	1.037
70	5600	1.3292	7.13E-04	7.329E-04	1.027
85	6800	1.6141	9.03E-04	8.899E-04	0.986
100	8000	1.8989	1.09E-03	1.047E-03	0.958

C4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	2.47E-04	2.094E-04	0.847
30	2400	0.5697	3.71E-04	3.141E-04	0.847
33	2640	0.6266	4.08E-04	3.455E-04	0.847
34	2720	0.6456	4.31E-04	3.560E-04	0.826
35	2800	0.6646	4.59E-04	3.664E-04	0.798
40	3200	0.7596	5.86E-04	4.188E-04	0.715
50	4000	0.9494	7.39E-04	5.235E-04	0.709
60	4800	1.1393	9.25E-04	6.282E-04	0.679
70	5600	1.3292	1.18E-03	7.329E-04	0.622
80	6400	1.5191	1.45E-03	8.376E-04	0.577

C5			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	1.99E-04	2.094E-04	1.053
40	3200	0.7596	3.98E-04	4.188E-04	1.053
42	3360	0.7975	4.18E-04	4.397E-04	1.053
43	3440	0.8165	4.29E-04	4.502E-04	1.049
45	3600	0.8545	4.56E-04	4.711E-04	1.033
55	4400	1.0444	6.25E-04	5.758E-04	0.922
70	5600	1.3292	8.05E-04	7.329E-04	0.910
80	6400	1.5191	9.48E-04	8.376E-04	0.884
90	7200	1.7090	1.08E-03	9.423E-04	0.872
105	8400	1.9938	1.43E-03	1.099E-03	0.771

C6			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	1.67E-04	2.094E-04	1.254
45	3600	0.8545	3.76E-04	4.711E-04	1.254
49	3920	0.9305	4.09E-04	5.130E-04	1.254
50	4000	0.9494	4.19E-04	5.235E-04	1.250
55	4400	1.0444	4.88E-04	5.758E-04	1.180
60	4800	1.1393	5.58E-04	6.282E-04	1.125
70	5600	1.3292	6.56E-04	7.329E-04	1.117
85	6800	1.6141	8.16E-04	8.899E-04	1.090
100	8000	1.8989	9.92E-04	1.047E-03	1.055
110	8800	2.0888	1.11E-03	1.152E-03	1.038

C7			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	2.24E-04	2.094E-04	0.933
30	2400	0.5697	3.37E-04	3.141E-04	0.933
40	3200	0.7596	4.49E-04	4.188E-04	0.933
41	3280	0.7785	4.62E-04	4.293E-04	0.929
44	3520	0.8355	5.31E-04	4.607E-04	0.868
50	4000	0.9494	6.64E-04	5.235E-04	0.788
60	4800	1.1393	8.04E-04	6.282E-04	0.781
75	6000	1.4242	1.05E-03	7.852E-04	0.750
90	7200	1.7090	1.37E-03	9.423E-04	0.688

C8			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.3798	1.85E-04	2.094E-04	1.135
40	3200	0.7596	3.69E-04	4.188E-04	1.135
45	3600	0.8545	4.15E-04	4.711E-04	1.135
49	3920	0.9305	4.52E-04	5.130E-04	1.135
50	4000	0.9494	4.63E-04	5.235E-04	1.132
60	4800	1.1393	6.34E-04	6.282E-04	0.992
70	5600	1.3292	7.39E-04	7.329E-04	0.992
90	7200	1.7090	9.93E-04	9.423E-04	0.949
110	8800	2.0888	1.24E-03	1.152E-03	0.929

C9			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F(kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0.00E+00	
20	1600	0.3798	1.57E-04	2.094E-04	1.337
55	4400	1.0444	4.31E-04	5.758E-04	1.337
56	4480	1.0634	4.38E-04	5.863E-04	1.337
57	4560	1.0824	4.47E-04	5.968E-04	1.334
60	4800	1.1393	4.76E-04	6.282E-04	1.321
65	5200	1.2343	5.35E-04	6.805E-04	1.272
70	5600	1.3292	6.15E-04	7.329E-04	1.192
80	6400	1.5191	7.03E-04	8.376E-04	1.192
90	7200	1.7090	8.01E-04	9.423E-04	1.176
100	8000	1.8989	9.11E-04	1.047E-03	1.150
110	8800	2.0888	1.02E-03	1.152E-03	1.132
115	9200	2.1837	1.08E-03	1.204E-03	1.119

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 2. ชนิด D

D0			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	2.34E-04	1.05E-04	0.448
30	2400	0.285	3.51E-04	1.57E-04	0.448
33	2640	0.313	5.30E-04	1.73E-04	0.326
35	2800	0.332	7.15E-04	1.83E-04	0.256

D1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	2.246E-04	1.047E-04	0.466
30	2400	0.285	3.368E-04	1.571E-04	0.466
40	3200	0.380	5.697E-04	2.094E-04	0.368
50	4000	0.475	7.677E-04	2.618E-04	0.341
60	4800	0.570	9.55E-04	3.142E-04	0.329
70	5600	0.665	1.23E-03	3.665E-04	0.299

D2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0.00E+00	0.00E+00	
20	1600	0.190	2.16E-04	1.05E-04	0.484
30	2400	0.285	3.25E-04	1.57E-04	0.484
35	2800	0.332	3.90E-04	1.83E-04	0.471
40	3200	0.380	5.15E-04	2.09E-04	0.407
55	4400	0.522	7.44E-04	2.88E-04	0.387
70	5600	0.665	9.79E-04	3.67E-04	0.374
80	6400	0.760	1.21E-03	4.19E-04	0.346
85	6800	0.807	1.33E-03	4.45E-04	0.335

D3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	2.09E-04	1.05E-04	0.501
30	2400	0.285	3.13E-04	1.57E-04	0.501
35	2800	0.332	3.68E-04	1.83E-04	0.499
40	3200	0.380	4.53E-04	2.09E-04	0.462
55	4400	0.522	6.83E-04	2.88E-04	0.422
70	5600	0.665	8.94E-04	3.67E-04	0.410
80	6400	0.760	1.10E-03	4.19E-04	0.380
90	7200	0.854	1.32E-03	4.71E-04	0.357

D4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	2.02E-04	1.05E-04	0.518
30	2400	0.285	3.03E-04	1.57E-04	0.518
35	2800	0.332	3.54E-04	1.83E-04	0.518
40	3200	0.380	4.29E-04	2.09E-04	0.488
55	4400	0.522	6.43E-04	2.88E-04	0.448
70	5600	0.665	8.30E-04	3.67E-04	0.442
80	6400	0.760	1.02E-03	4.19E-04	0.411
95	7600	0.902	1.34E-03	4.97E-04	0.371

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 2. ชนิด E

E0			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
20	1600	0.190	1.83E-04	1.05E-04	0.574
40	3200	0.380	3.65E-04	2.09E-04	0.573
43	3440	0.408	4.88E-04	2.25E-04	0.462
46	3680	0.437	5.93E-04	2.41E-04	0.406
50	4000	0.475	7.80E-04	2.62E-04	0.336

E1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
20	1600	0.190	1.75E-04	1.05E-04	0.597
40	3200	0.380	3.51E-04	2.09E-04	0.597
45	3600	0.427	4.40E-04	2.36E-04	0.536
50	4000	0.475	5.24E-04	2.62E-04	0.500
60	4800	0.570	6.35E-04	3.14E-04	0.495
80	6400	0.760	9.51E-04	4.19E-04	0.440
90	7200	0.854	1.14E-03	4.71E-04	0.412

E2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
20	1600	0.190	1.69E-04	1.05E-04	0.620
40	3200	0.380	3.38E-04	2.09E-04	0.620
45	3600	0.427	3.88E-04	2.36E-04	0.607
50	4000	0.475	4.61E-04	2.62E-04	0.568
60	4800	0.570	5.86E-04	3.14E-04	0.536
70	5600	0.665	6.94E-04	3.67E-04	0.528
85	6800	0.807	8.77E-04	4.45E-04	0.508
100	8000	0.949	1.15E-03	5.24E-04	0.454

E3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
			0	0	
20	1600	0.190	1.63E-04	1.05E-04	0.643
40	3200	0.380	3.26E-04	2.09E-04	0.643
45	3600	0.427	3.68E-04	2.36E-04	0.640
50	4000	0.475	4.30E-04	2.62E-04	0.609
60	4800	0.570	5.52E-04	3.14E-04	0.570
70	5600	0.665	6.51E-04	3.67E-04	0.563
85	6800	0.807	7.97E-04	4.45E-04	0.558
100	8000	0.949	1.01E-03	5.24E-04	0.518
110	8800	1.044	1.19E-03	5.76E-04	0.485

E4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
			0	0	
20	1600	0.190	1.58E-04	1.05E-04	0.664
40	3200	0.380	3.15E-04	2.09E-04	0.665
45	3600	0.427	3.55E-04	2.36E-04	0.665
50	4000	0.475	4.06E-04	2.62E-04	0.645
60	4800	0.570	5.15E-04	3.14E-04	0.610
70	5600	0.665	6.17E-04	3.67E-04	0.594
85	6800	0.807	7.57E-04	4.45E-04	0.588
110	8800	1.044	1.09E-03	5.76E-04	0.528
115	9200	1.092	1.19E-03	6.02E-04	0.508

แบบจำลองสามมิติประเภทที่ 2. ชนิด F

F0			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	1.50E-04	1.05E-04	0.699
40	3200	0.380	3.00E-04	2.09E-04	0.699
45	3600	0.427	3.37E-04	2.36E-04	0.699
50	4000	0.475	4.51E-04	2.62E-04	0.581
55	4400	0.522	5.02E-04	2.88E-04	0.574
60	4800	0.570	6.72E-04	3.14E-04	0.468
65	5200	0.617	8.214E-04	3.40E-04	0.414

F1			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mcr	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	1.44E-04	1.05E-04	0.729
40	3200	0.380	2.87E-04	2.09E-04	0.729
45	3600	0.427	3.23E-04	2.36E-04	0.729
50	4000	0.475	3.67E-04	2.62E-04	0.714
60	4800	0.570	4.99E-04	3.14E-04	0.629

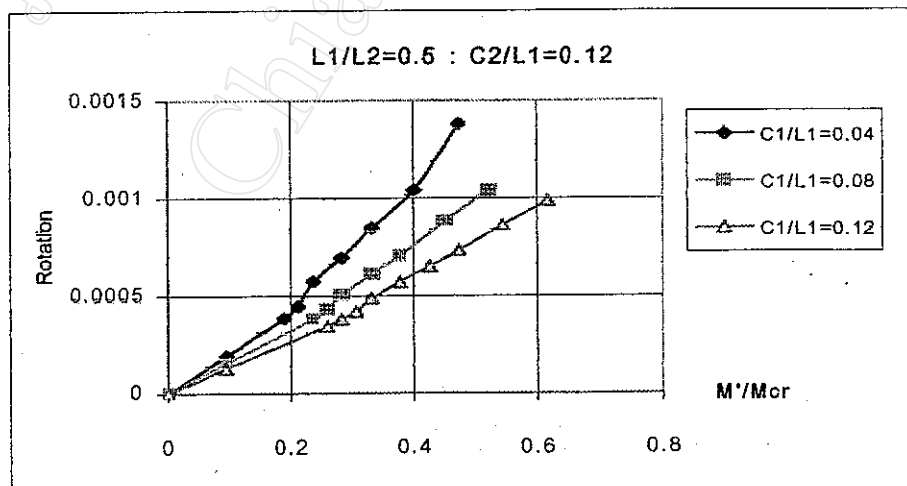
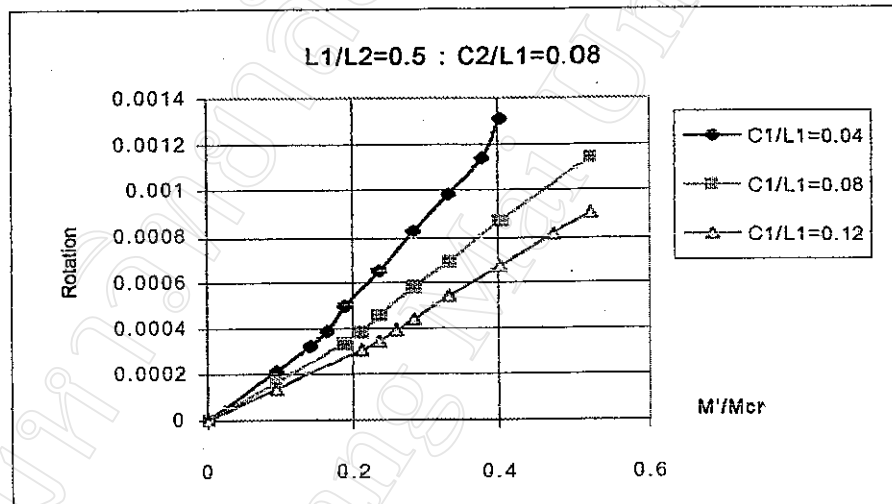
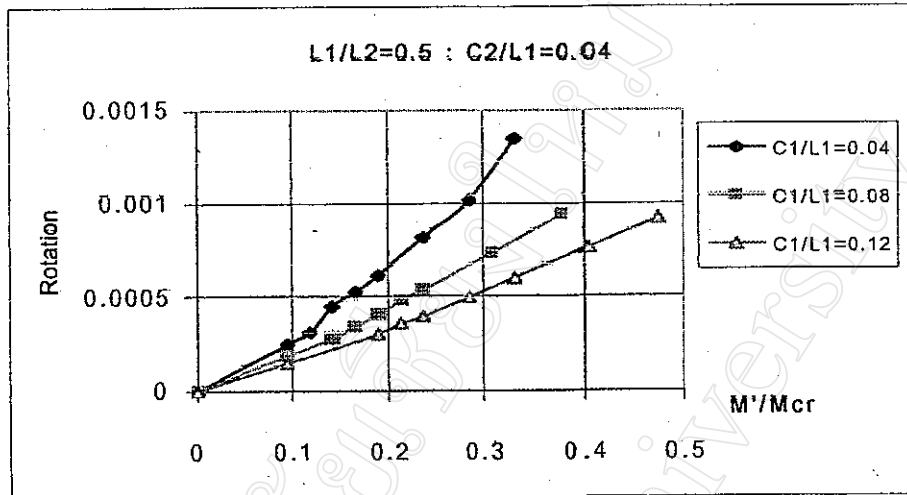
F1(ຕໍ່)			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
70	5600	0.665	5.87E-04	3.67E-04	0.624
85	6800	0.807	7.69E-04	4.45E-04	0.579
95	7600	0.907	9.16E-04	4.97E-04	0.543

F2			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	1.38E-04	1.05E-04	0.757
40	3200	0.380	2.76E-04	2.09E-04	0.757
50	4000	0.475	3.46E-04	2.62E-04	0.757
60	4800	0.570	4.47E-04	3.14E-04	0.702
70	5600	0.665	5.47E-04	3.67E-04	0.670
85	6800	0.807	6.76E-04	4.45E-04	0.658
100	8000	0.949	8.19E-04	5.24E-04	0.639
110	8800	1.044	9.15E-04	5.76E-04	0.630
115	9200	1.092	9.82E-04	6.021E-04	0.613

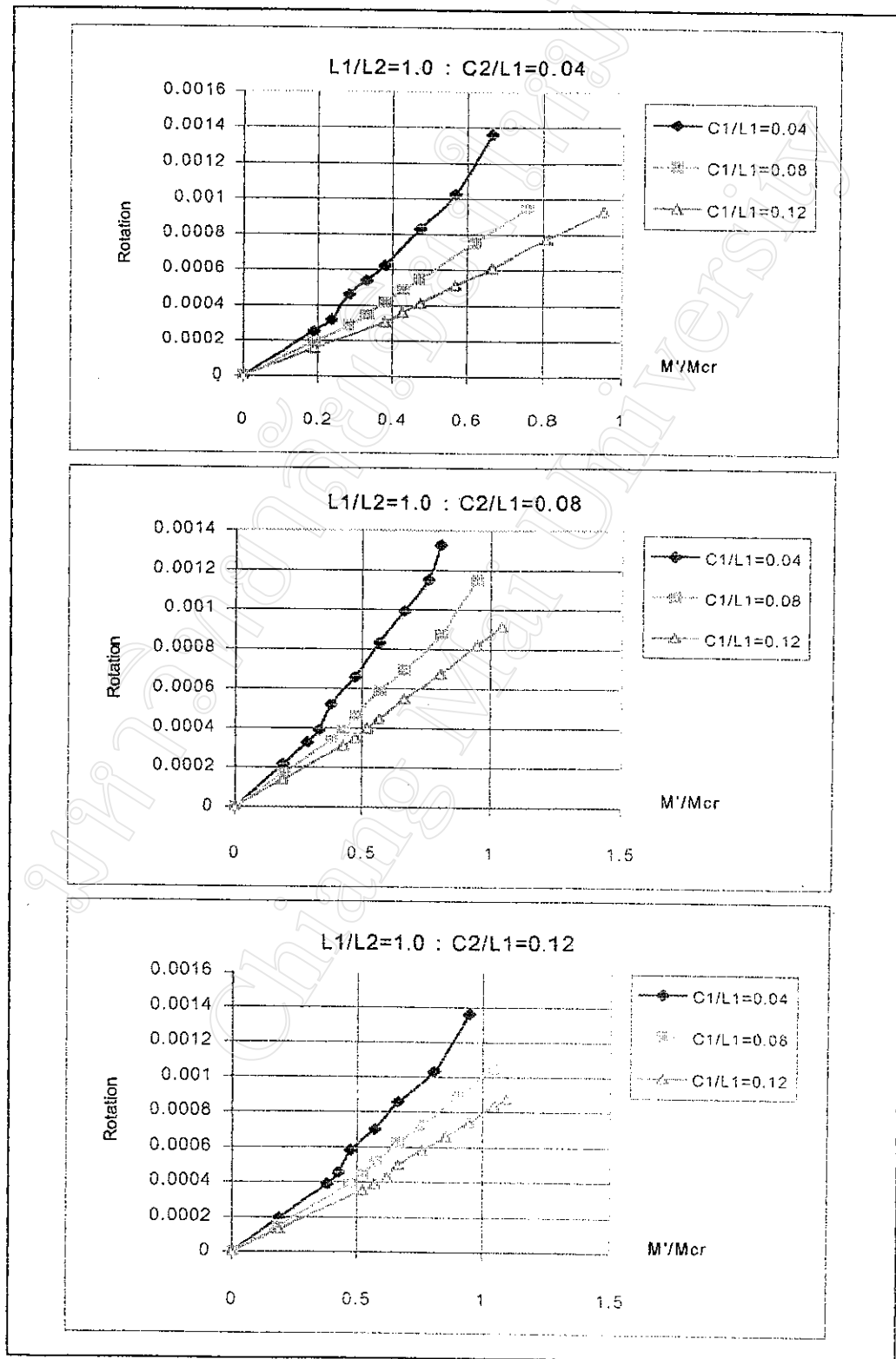
F3			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	1.33E-04	1.05E-04	0.785
40	3200	0.380	2.67E-04	2.09E-04	0.785
50	4000	0.475	3.33E-04	2.62E-04	0.785
60	4800	0.570	4.19E-04	3.14E-04	0.751
70	5600	0.665	5.20E-04	3.67E-04	0.705
85	6800	0.807	6.35E-04	4.45E-04	0.701
100	8000	0.949	7.66E-04	5.24E-04	0.684
120	9600	1.14	9.62E-04	6.28E-04	0.653

F4			Rotation of	Rotation of	Effective Width
F (kg)	M(kg-cm)	M'/Mc _r	R.C Plate	Concrete Beam	Coefficient
0			0	0	
20	1600	0.190	1.29E-04	1.05E-04	0.813
40	3200	0.380	2.58E-04	2.09E-04	0.813
50	4000	0.475	3.22E-04	2.62E-04	0.813
60	4800	0.570	3.96E-04	3.14E-04	0.793
70	5600	0.665	4.87E-04	3.67E-04	0.753
100	8000	0.949	7.15E-04	5.24E-04	0.733
120	9600	1.139	8.86E-04	6.28E-04	0.709
130	10400	1.234	1.01E-03	6.81E-04	0.677

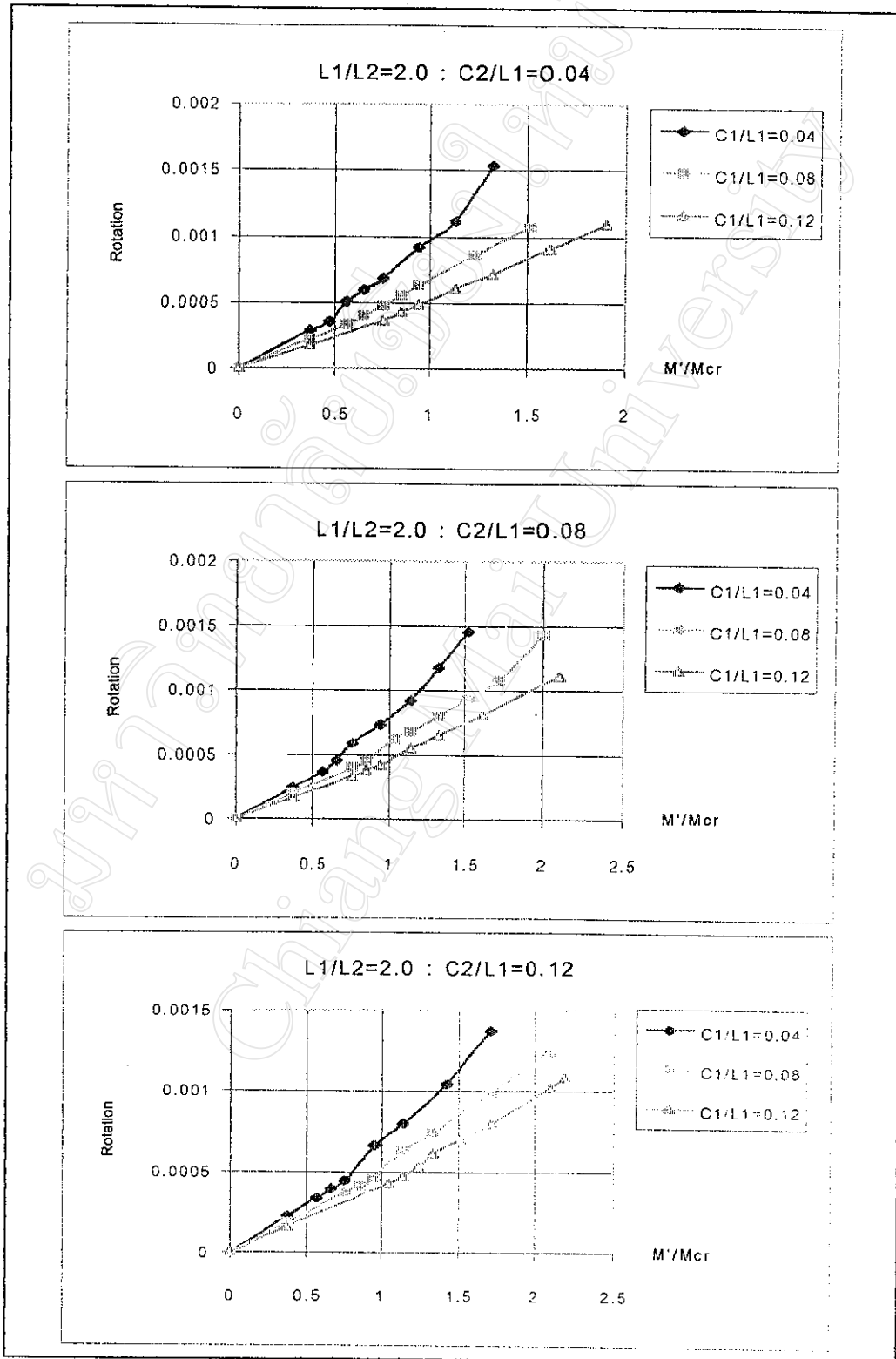
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง M'/M_{cr} กับ Rotation ของแบบจำลองประเภท 1



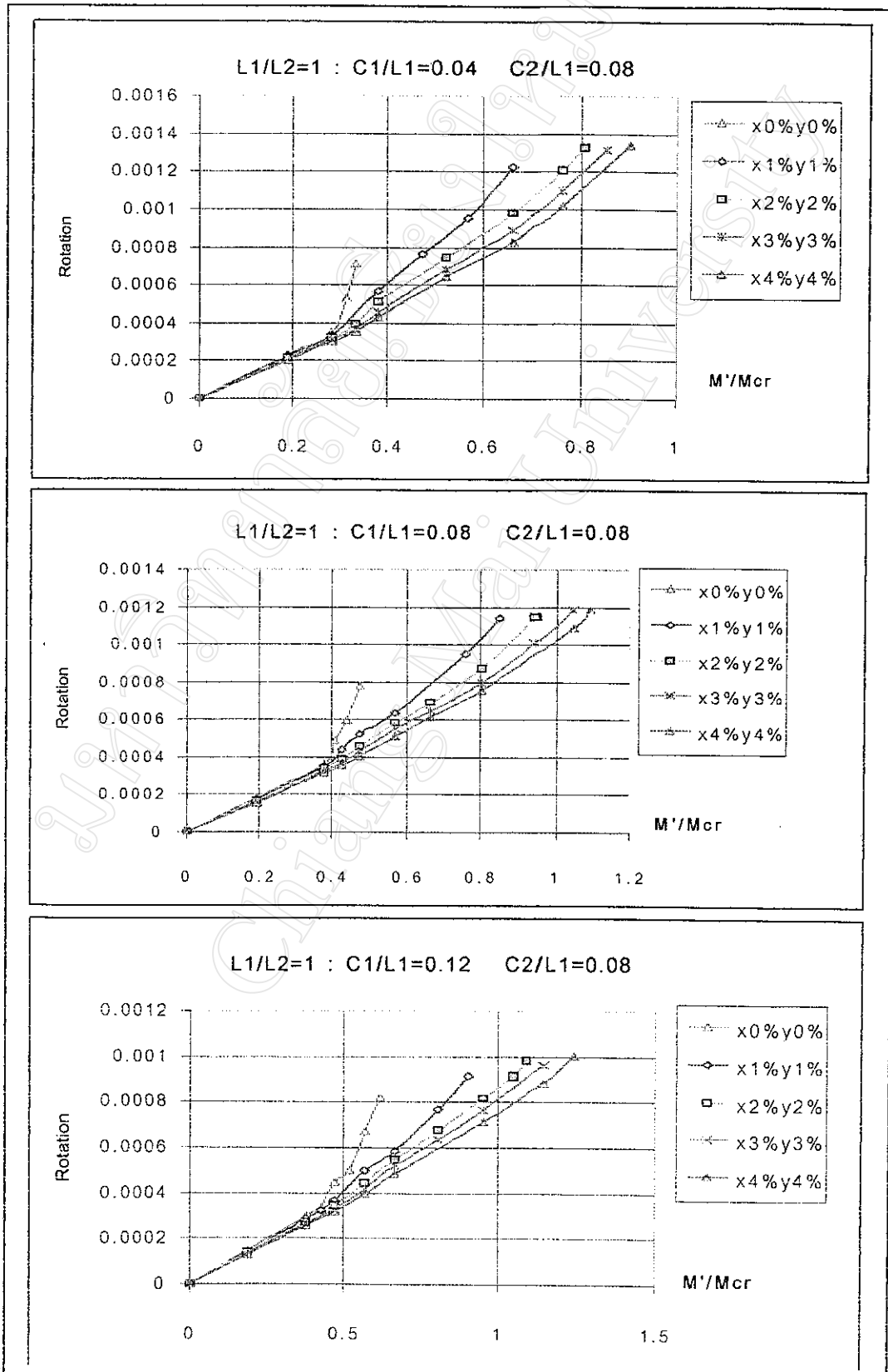
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง M'/M_{cr} กับ Rotation ของแบบจำลองประเภท 1. (ต่อ)



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง M'/M_{cr} กับ Rotation ของแบบจำลองประเภท 1. (ต่อ)



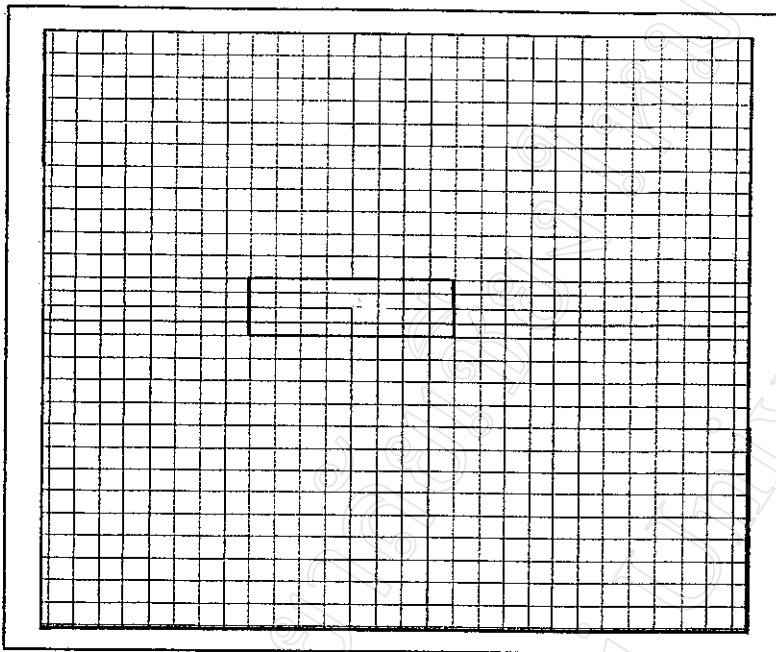
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง M'/M_{cr} กับ Rotation ของแบบจำลองประเภท 2.



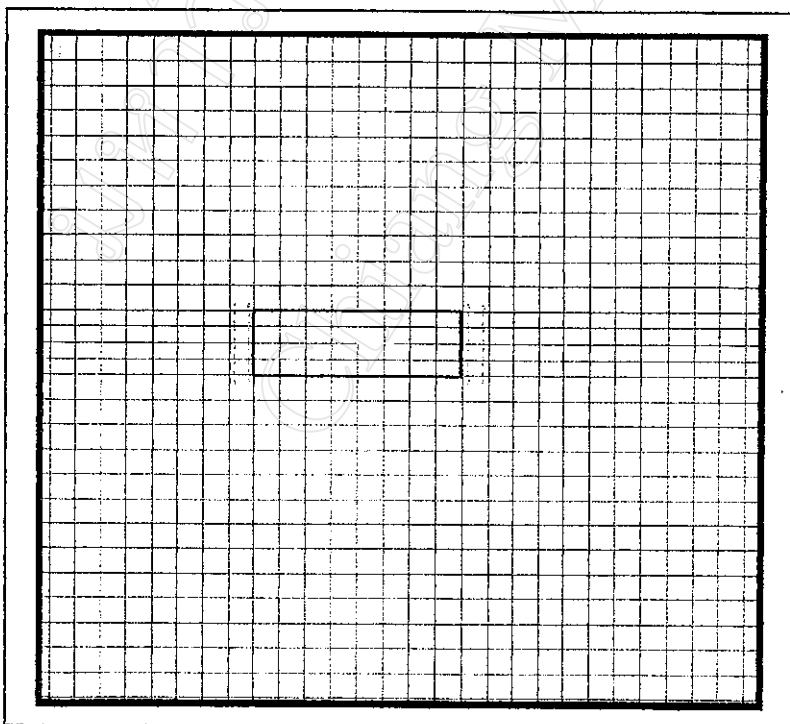
ภาคผนวก ง

ภาพประกอบ

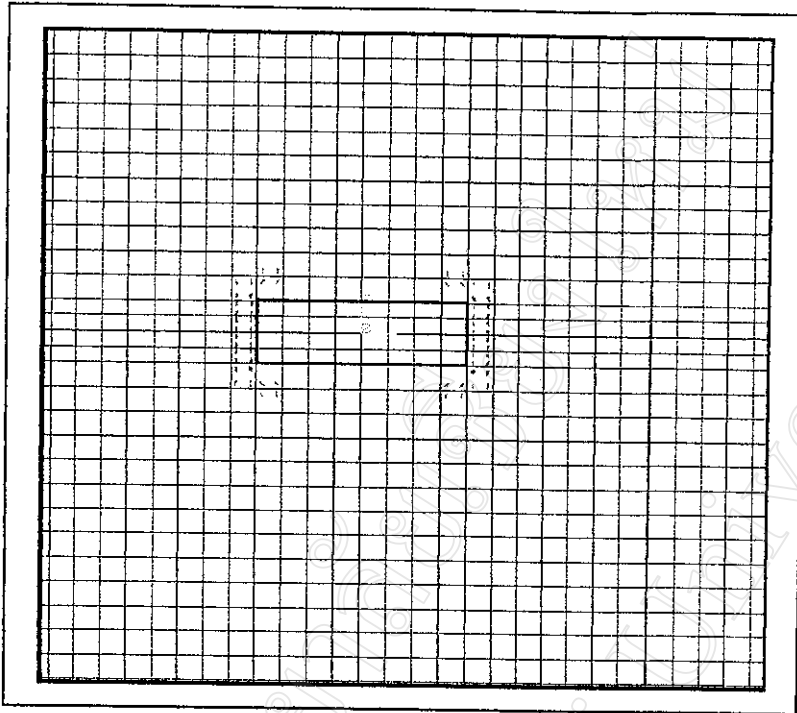
ง1. รูปการแตกร้าวของแบบจำลองแผ่นพื้น C3



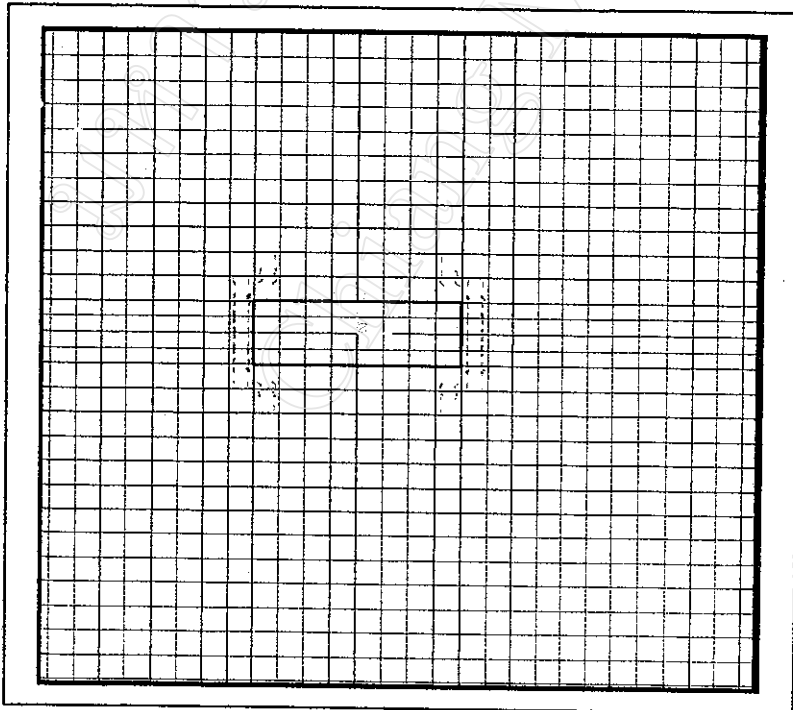
รูป ง-1 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3200 kg-cm



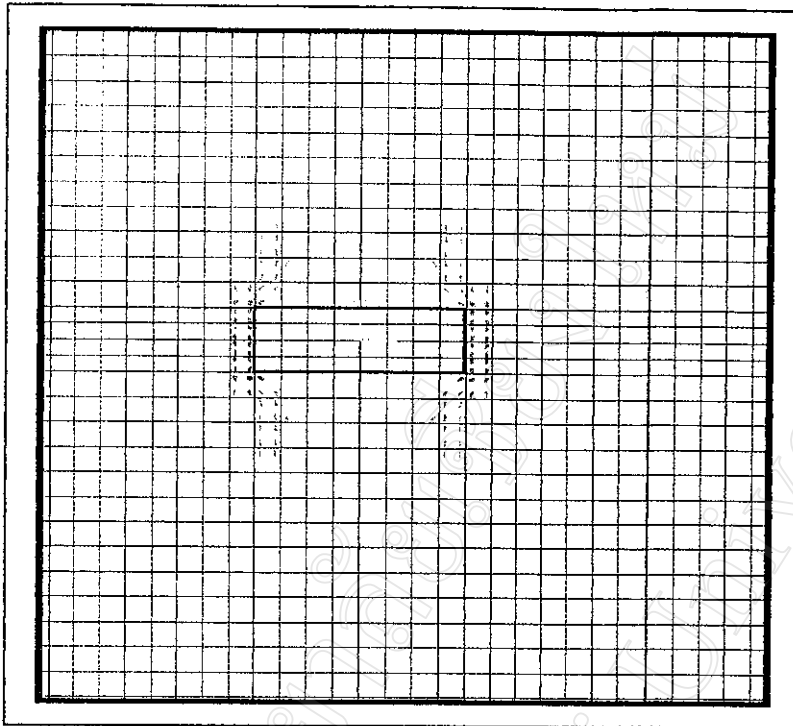
รูป ง-2 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3600 kg-cm



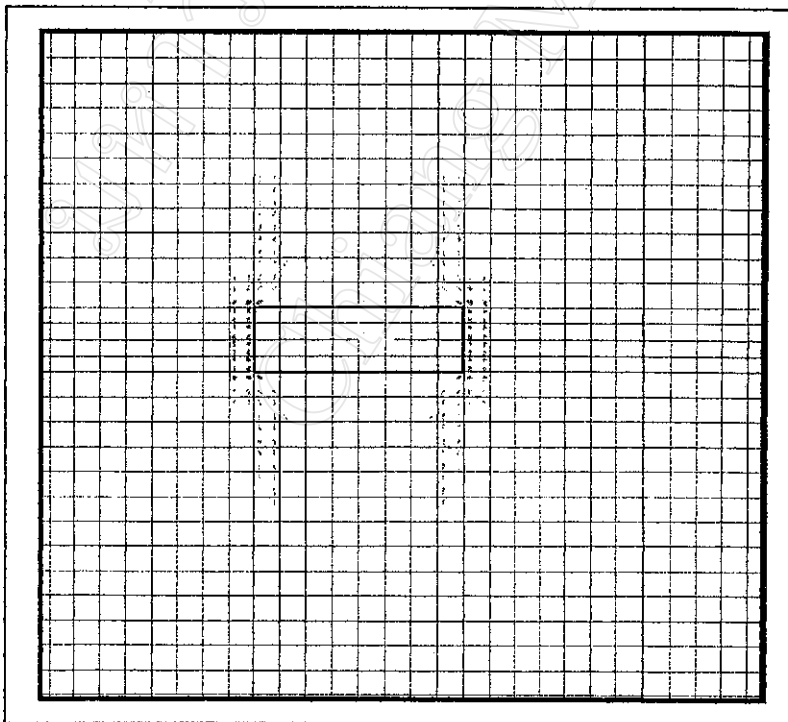
รูป ง-3 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4000 kg-cm



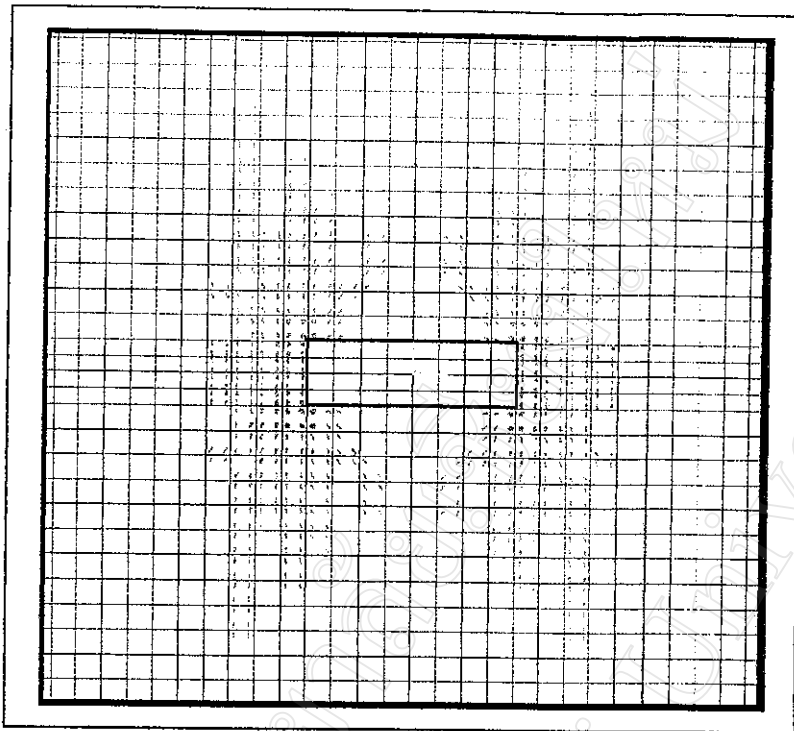
รูป ง-4 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4800 kg-cm



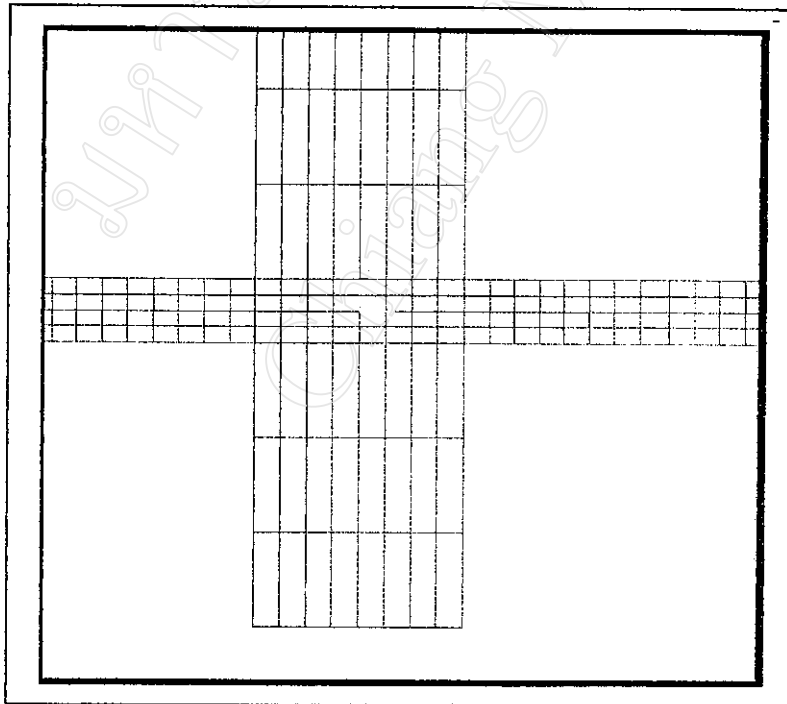
รูป ง-5 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=5600 kg-cm



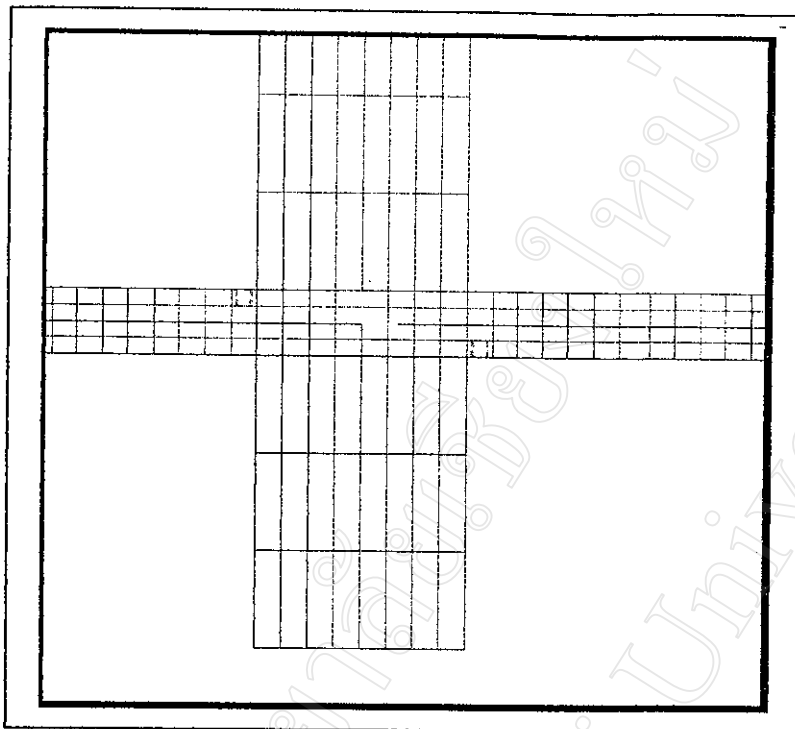
รูป ง-6 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=6800 kg-cm



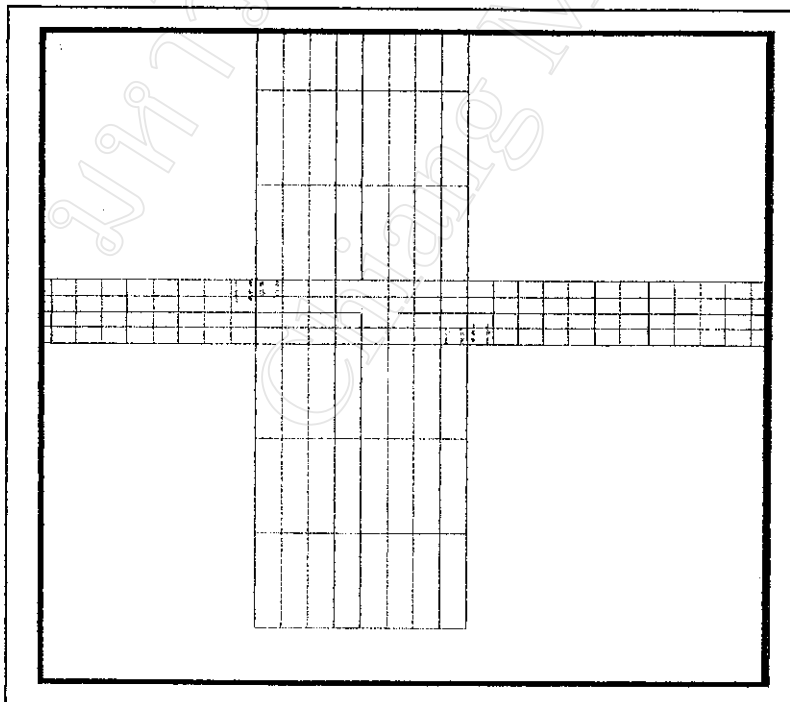
รูป ง-7 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=8000 kg-cm



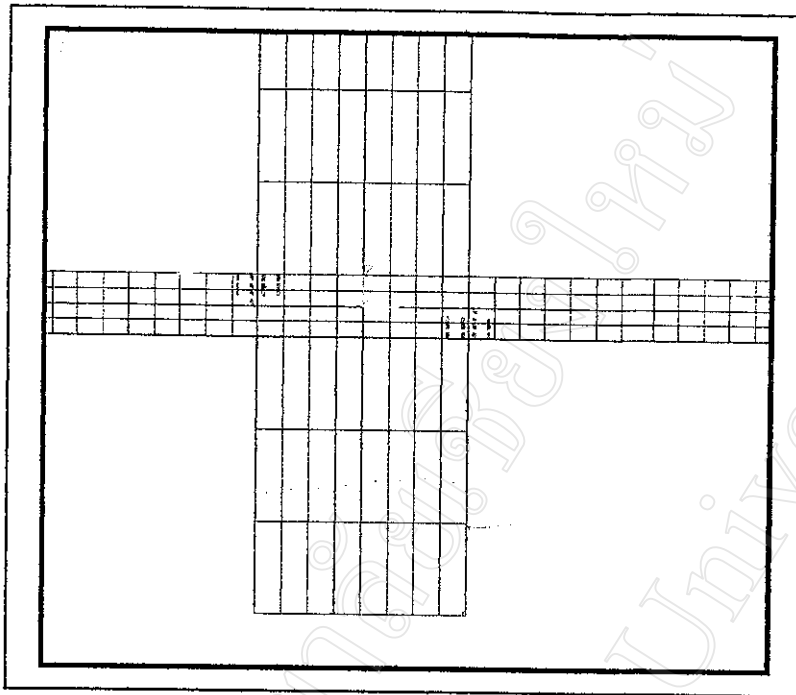
รูป ง-8 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3200 kg-cm



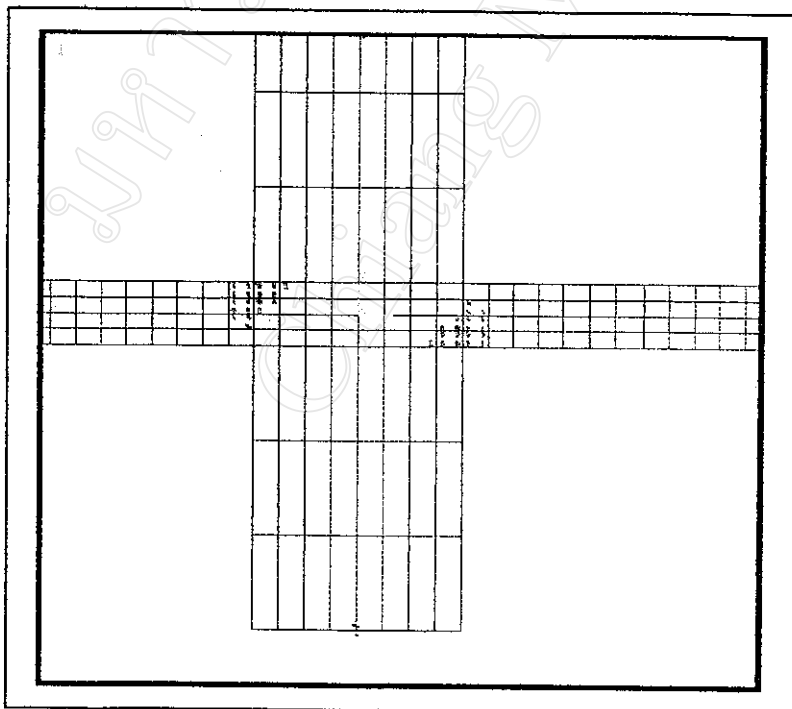
รูป ง-9 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3600 kg-cm



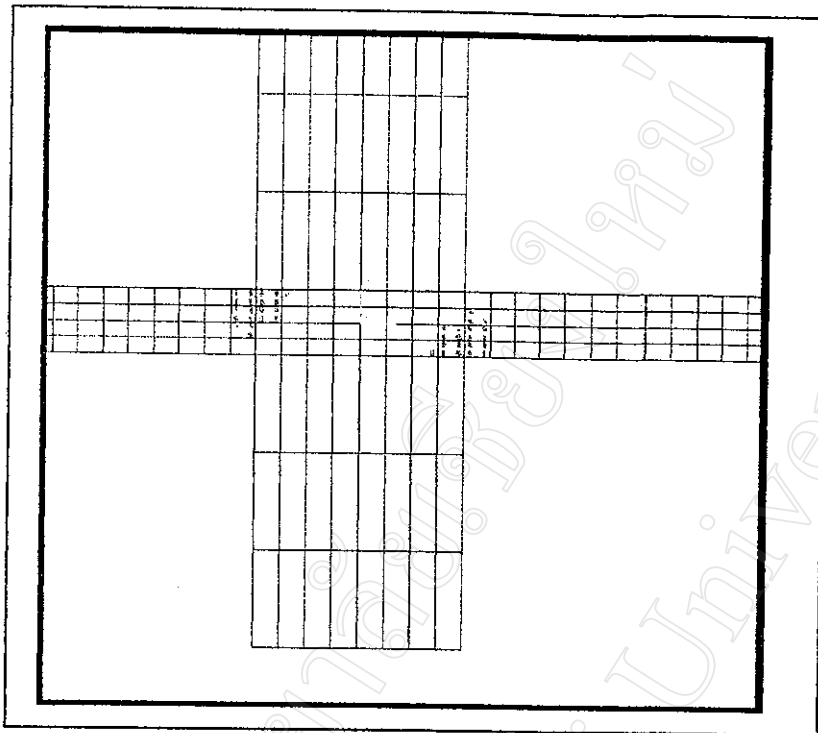
รูป ง-10 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4000 kg-cm



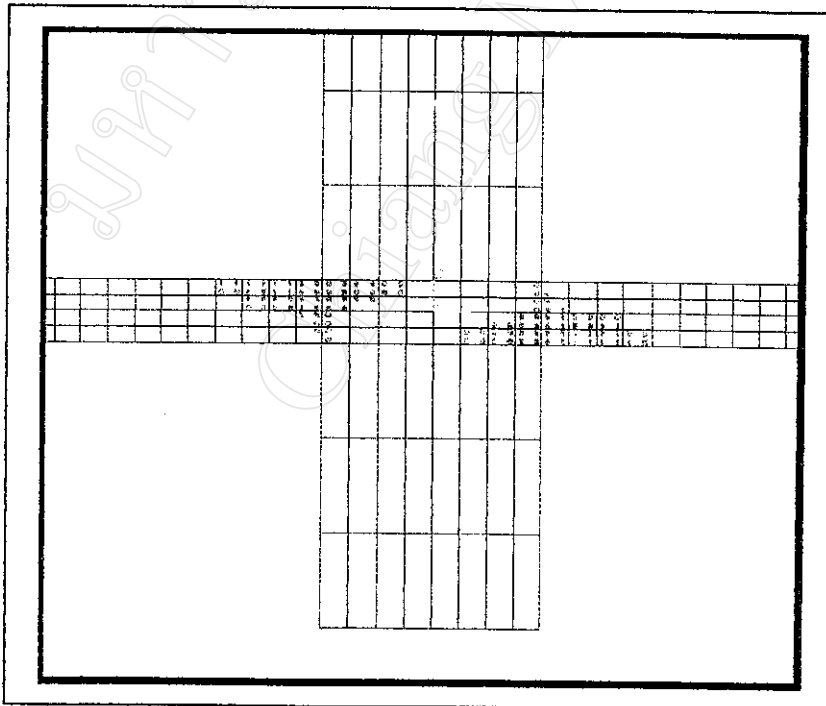
รูป ง-11 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4800 kg-cm



รูป ง-12 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=5600 kg-cm

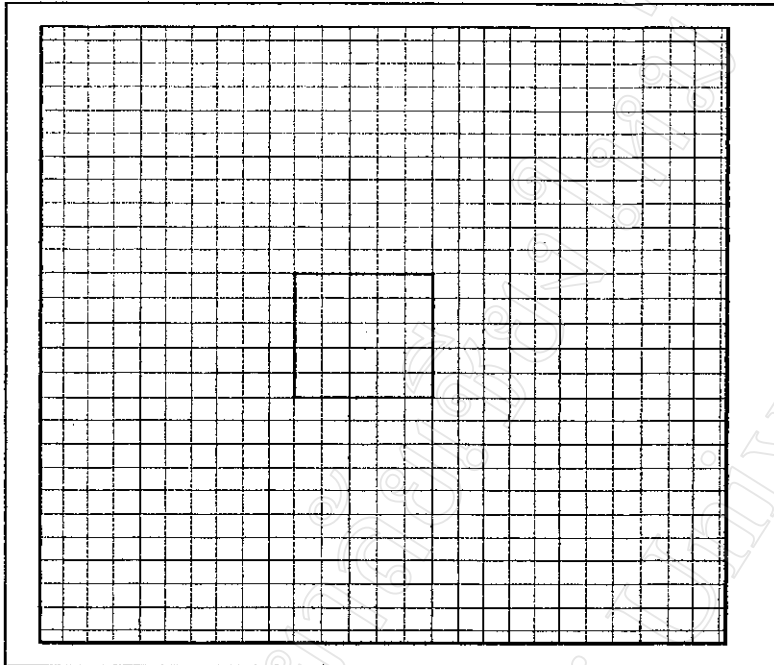


รูป ง-13 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=6800 kg-cm

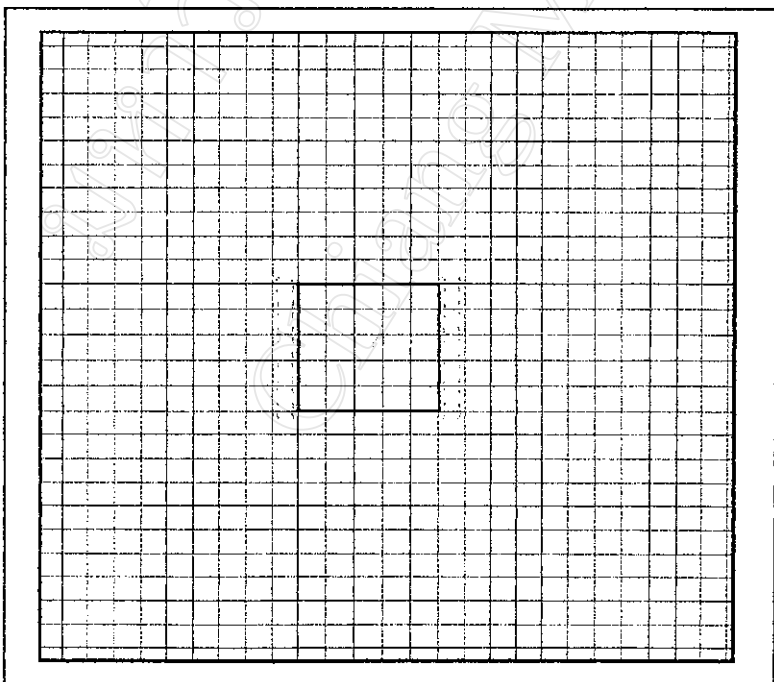


รูป ง-14 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C3 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=8000 kg-cm

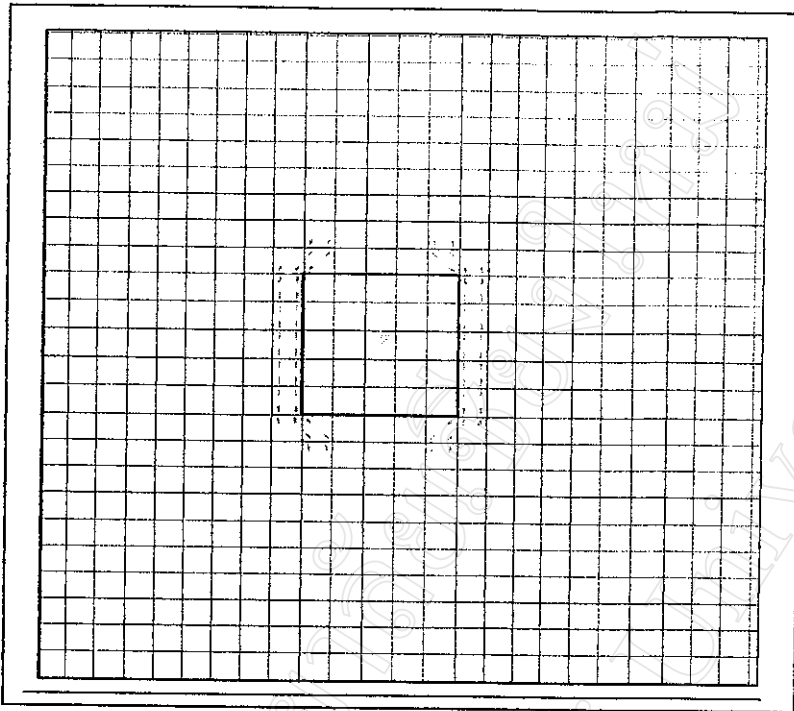
ง2. รูปการแตกร้าของแบบจำลองแผ่นพื้น C5



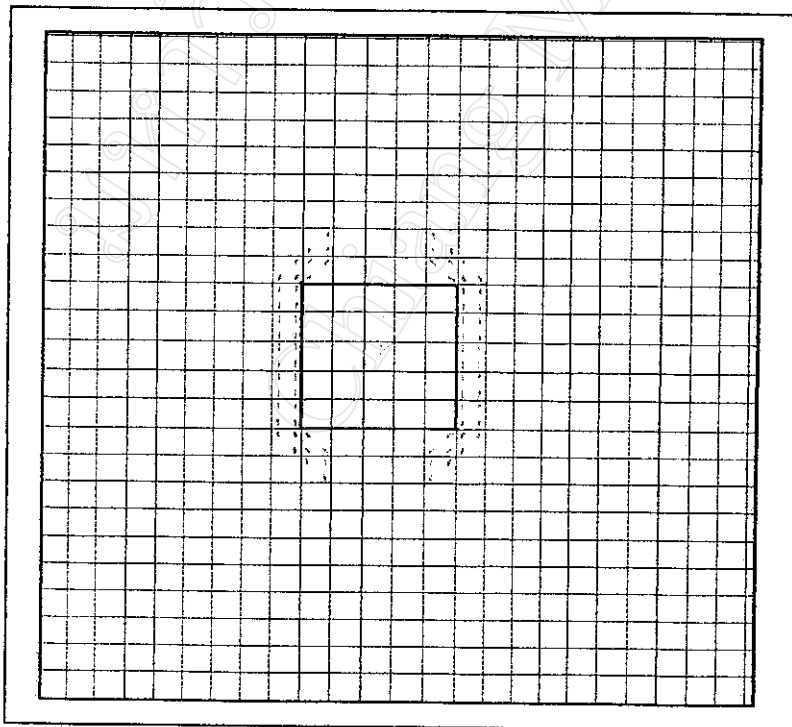
รูป ง-15 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=1600 kg-cm



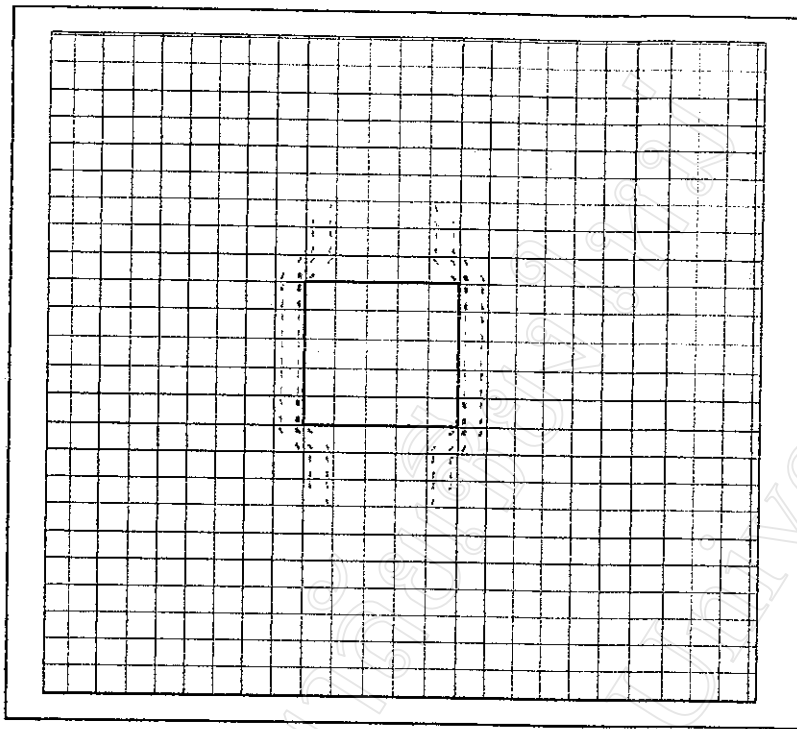
รูป ง-16 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3600 kg-cm



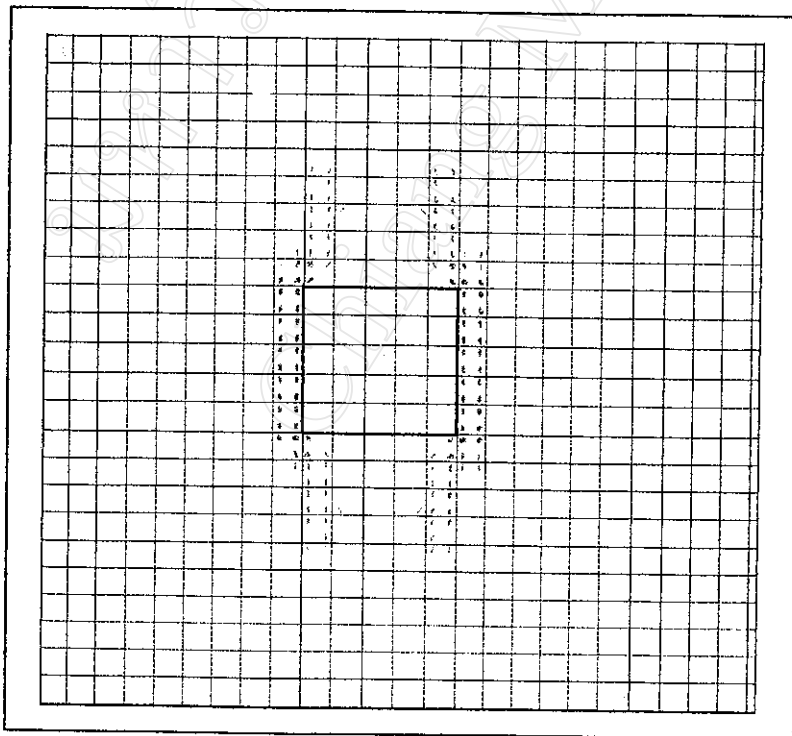
รูป ง-17 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4400 kg-cm



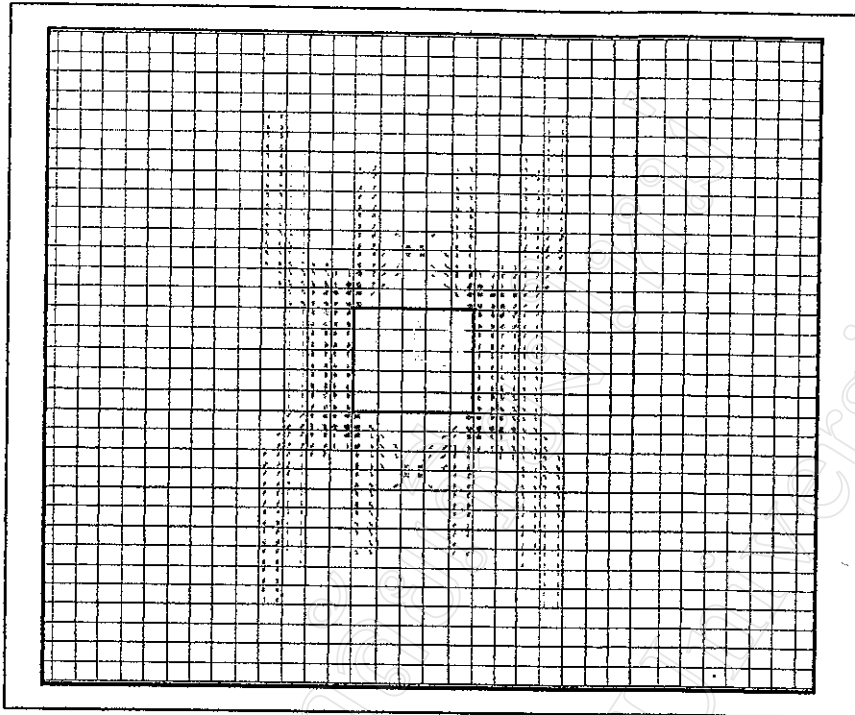
รูป ง-18 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=5600 kg-cm



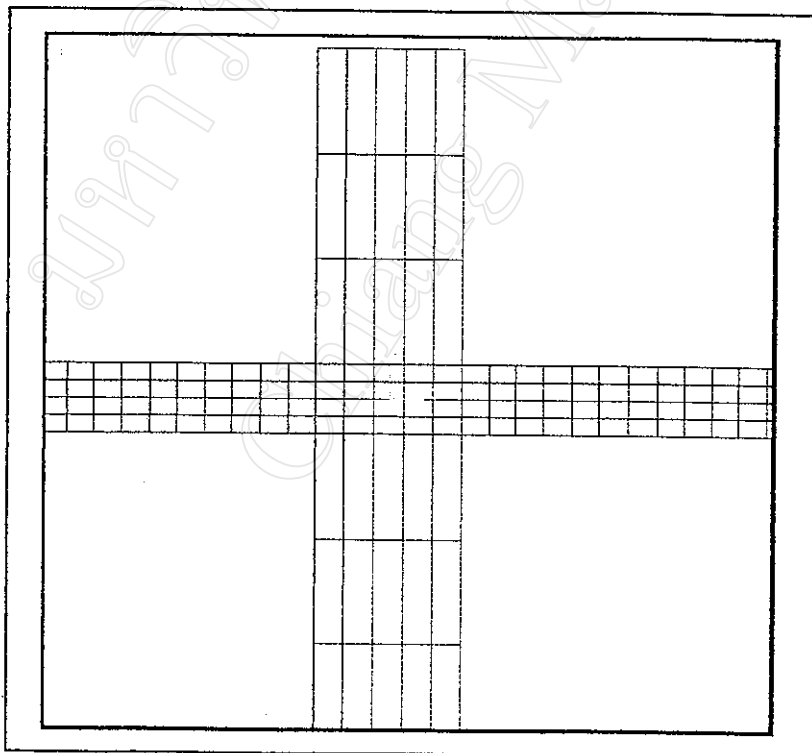
รูป ง-19 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คด $M=6400 \text{ kg-cm}$



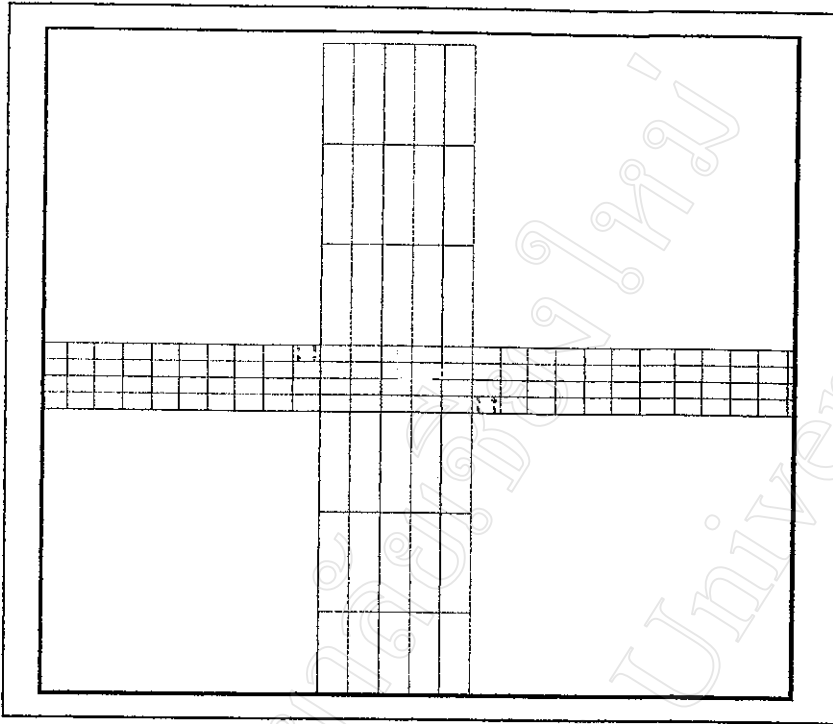
รูป ง-20 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คด $M=7200 \text{ kg-cm}$



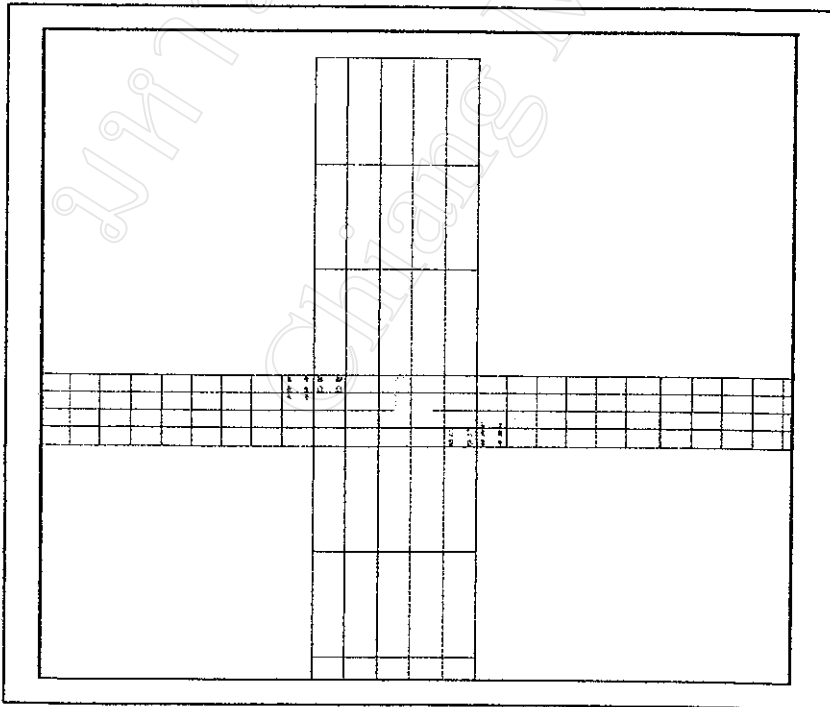
รูป ง-21 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=8400 kg-cm



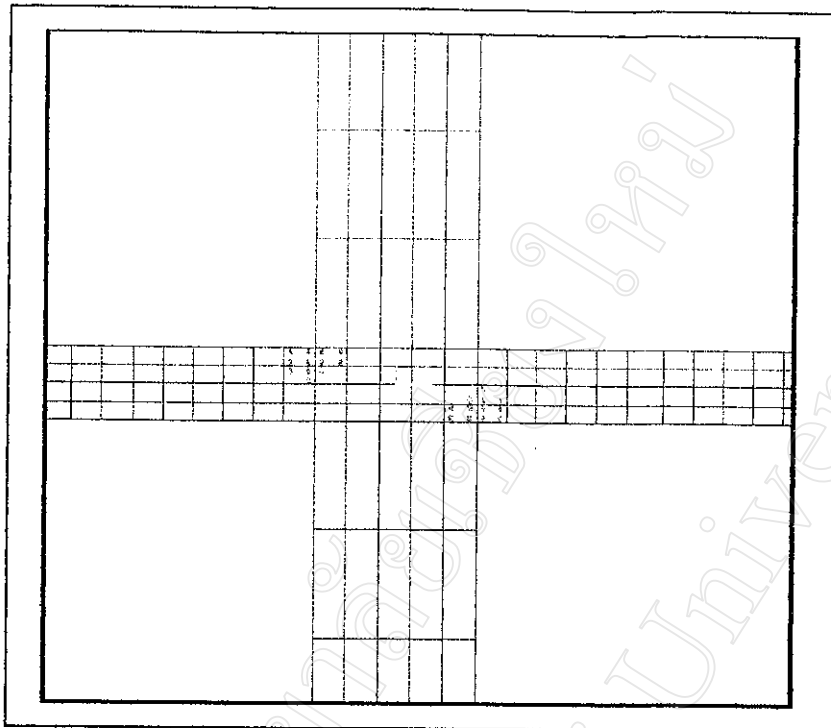
รูป ง-22 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=1600 kg-cm



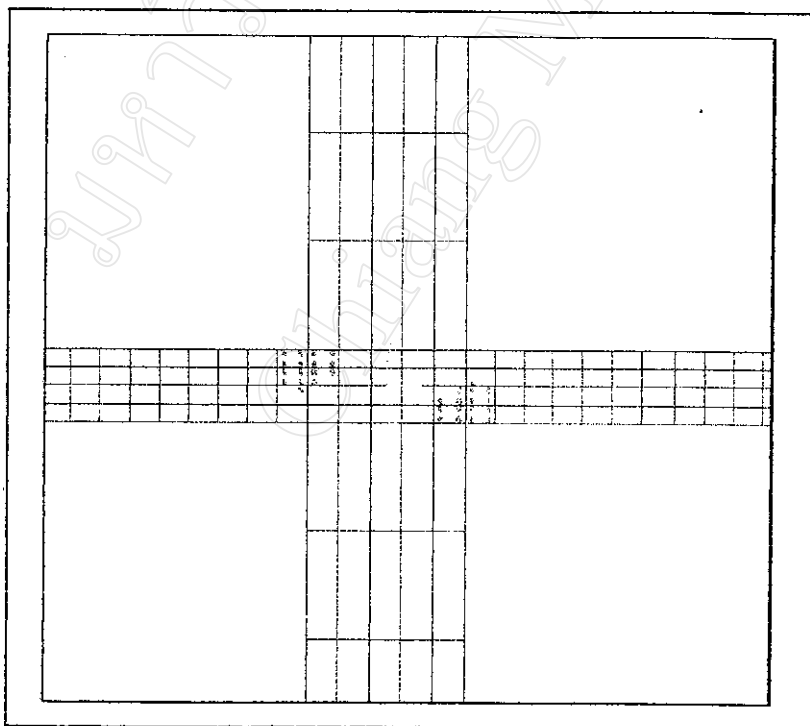
รูป ง-23 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=3600 kg-cm



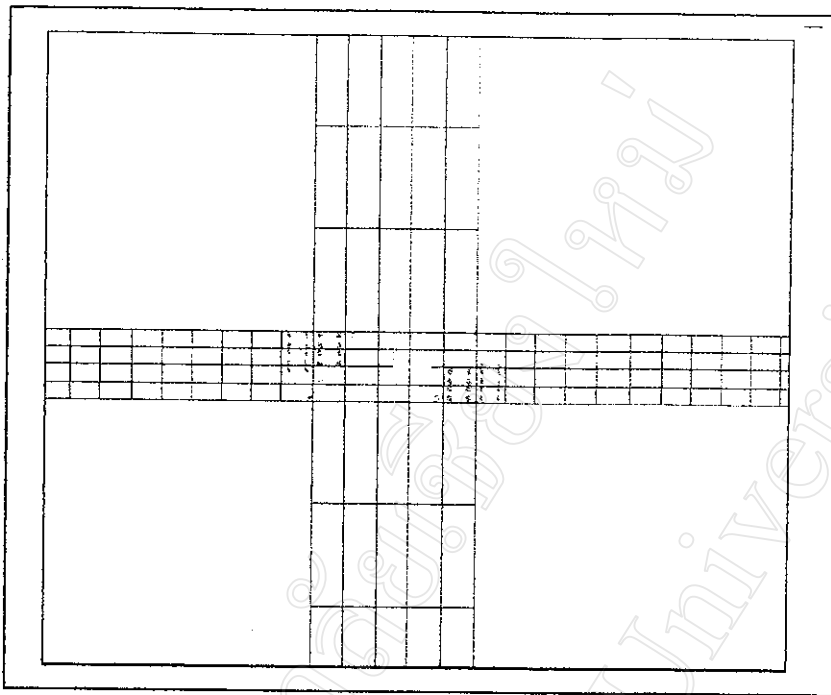
รูป ง-24 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4400 kg-cm



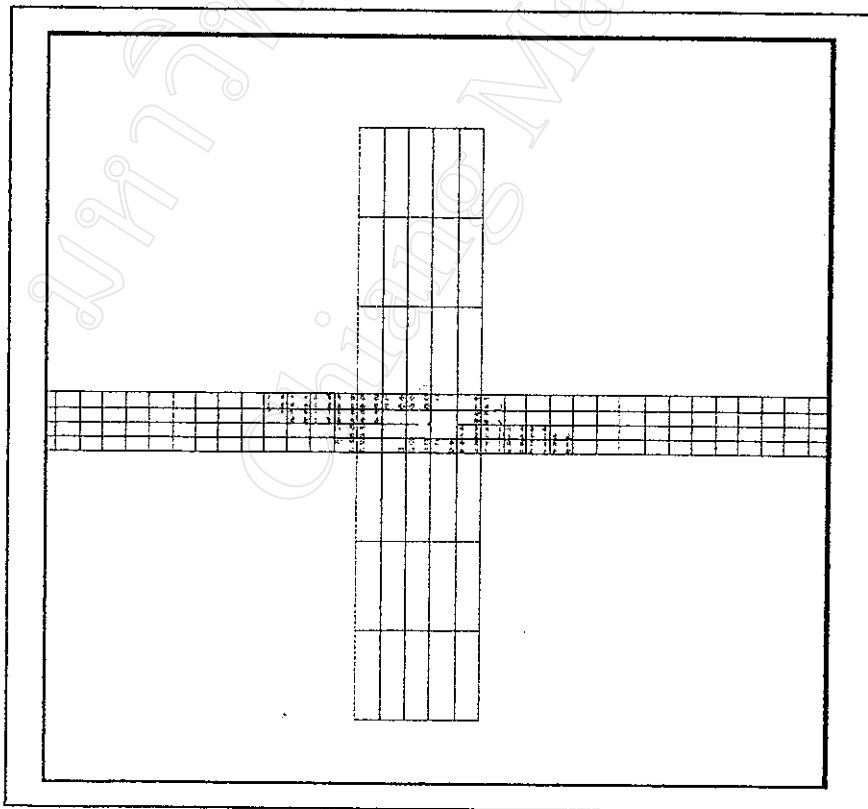
รูป ง-25 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต $M=5600 \text{ kg-cm}$



รูป ง-26 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต $M=6400 \text{ kg-cm}$

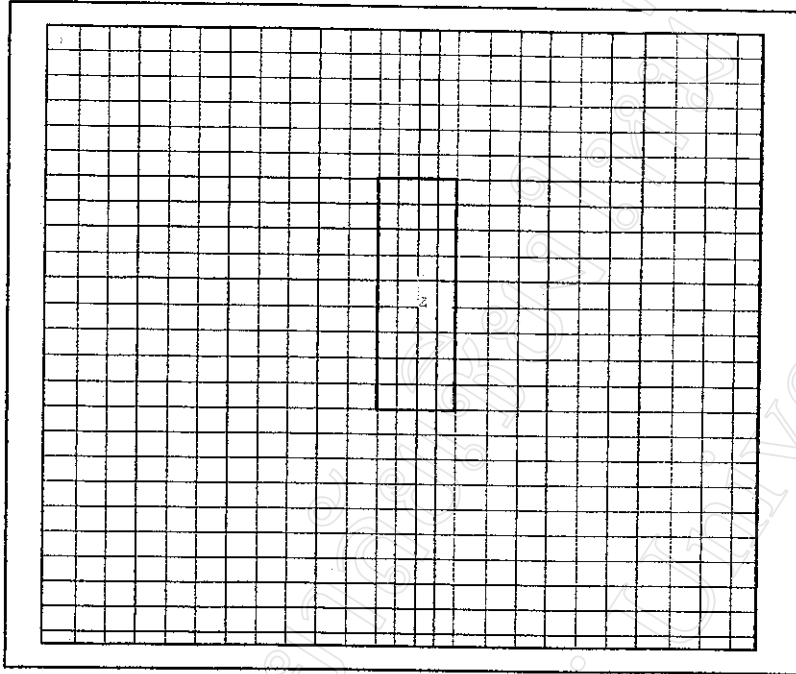


รูป ง-27 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ดัด $M=7200 \text{ kg-cm}$

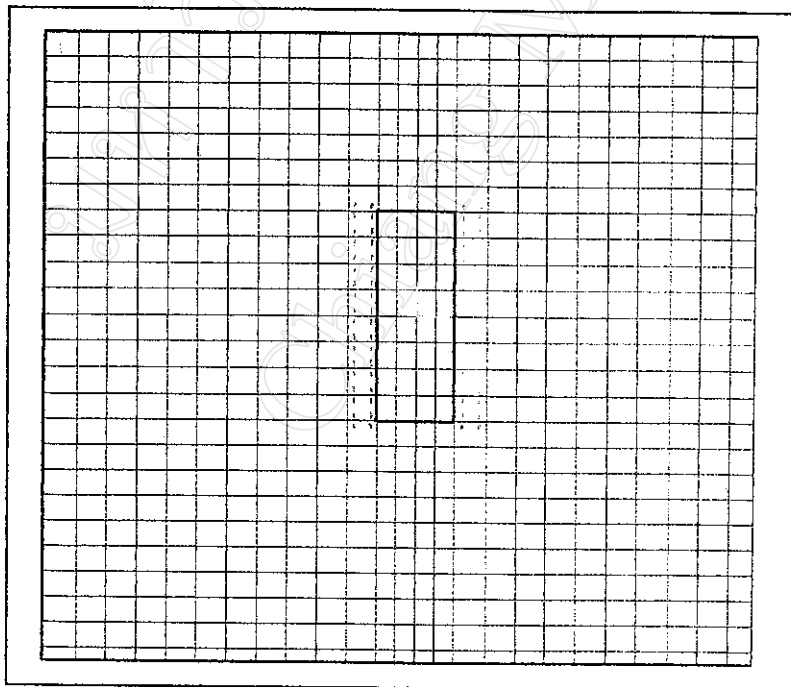


รูป ง-28 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C5 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ดัด $M=8400 \text{ kg-cm}$

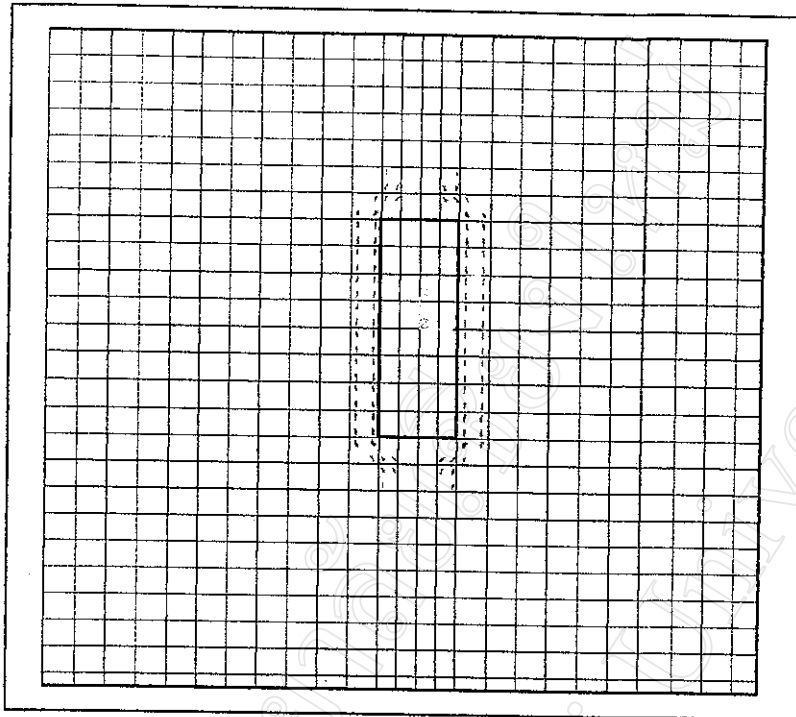
ง3. รูปการแตกร้าวของแบบจำลองแผ่นพื้น C7



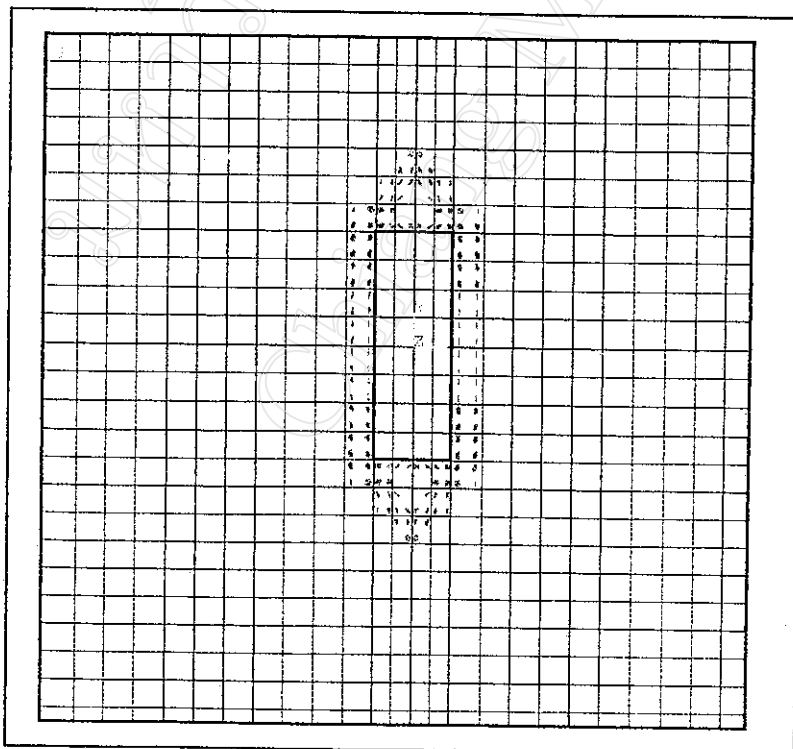
รูป ง-29 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M= 3200 kg-cm



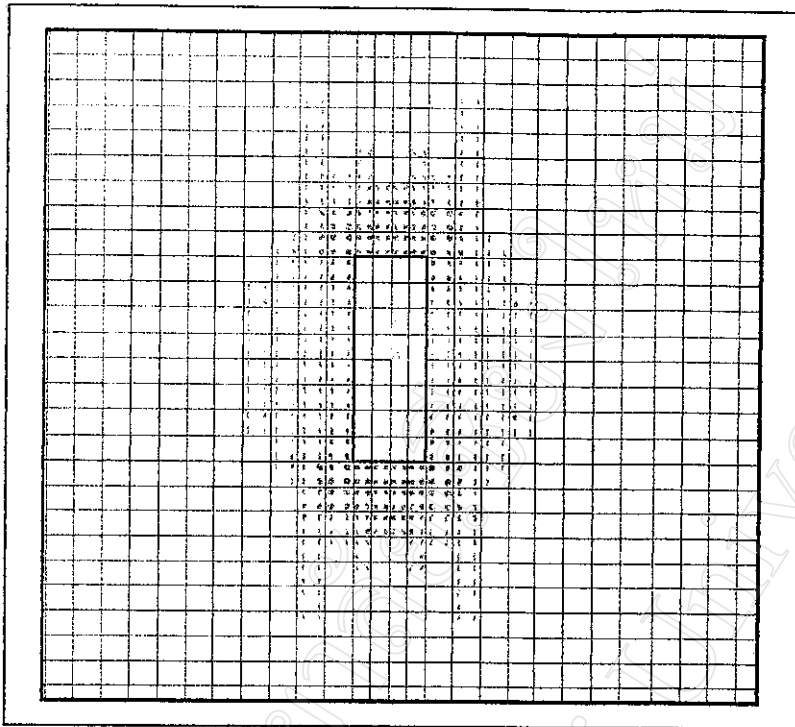
รูป ง-30 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4000 kg-cm



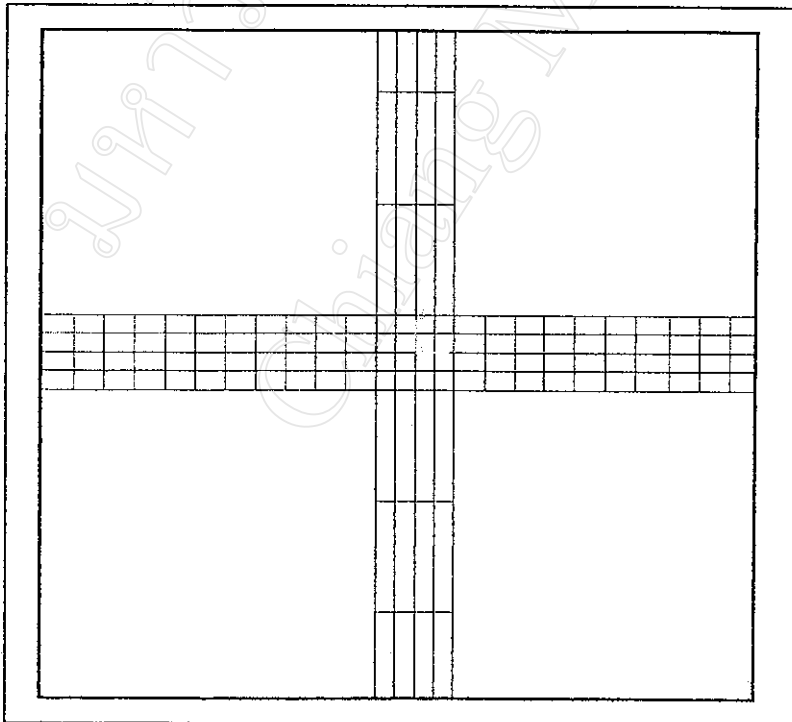
รูป ง-31 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ค้ด $M = 4800 \text{ kg-cm}$



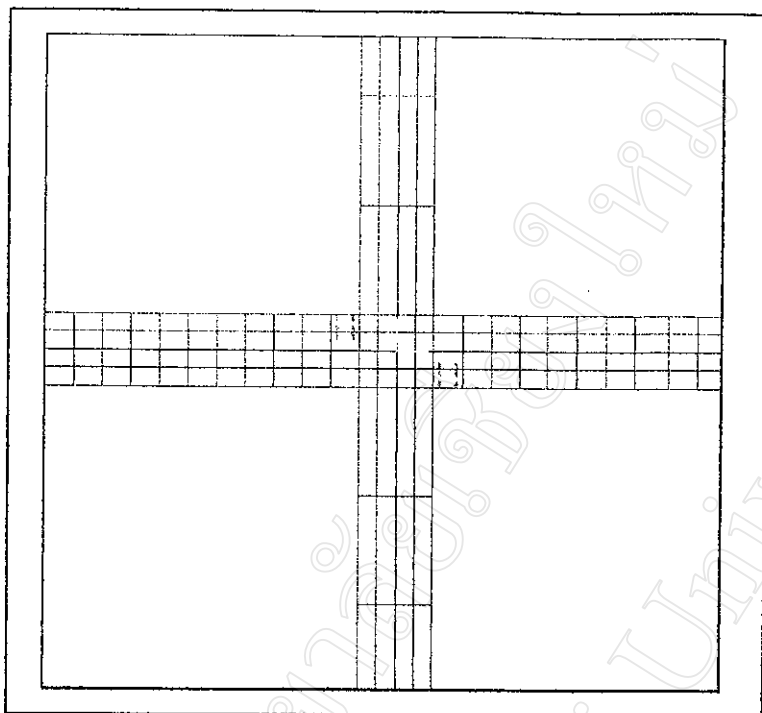
รูป ง-30 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ค้ด $M = 6000 \text{ kg-cm}$



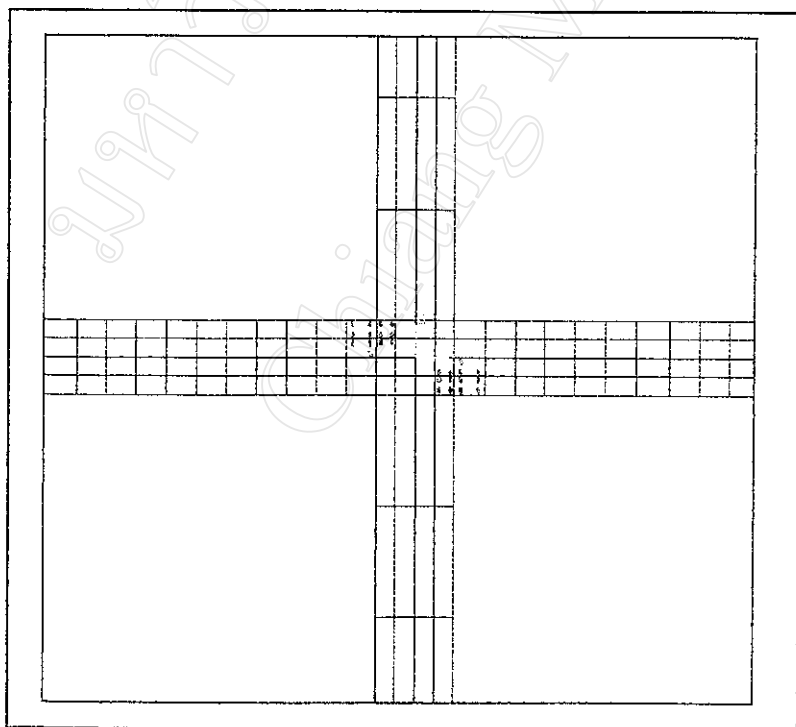
รูป ง-29 ภาพด้านบนของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=7200 kg-cm



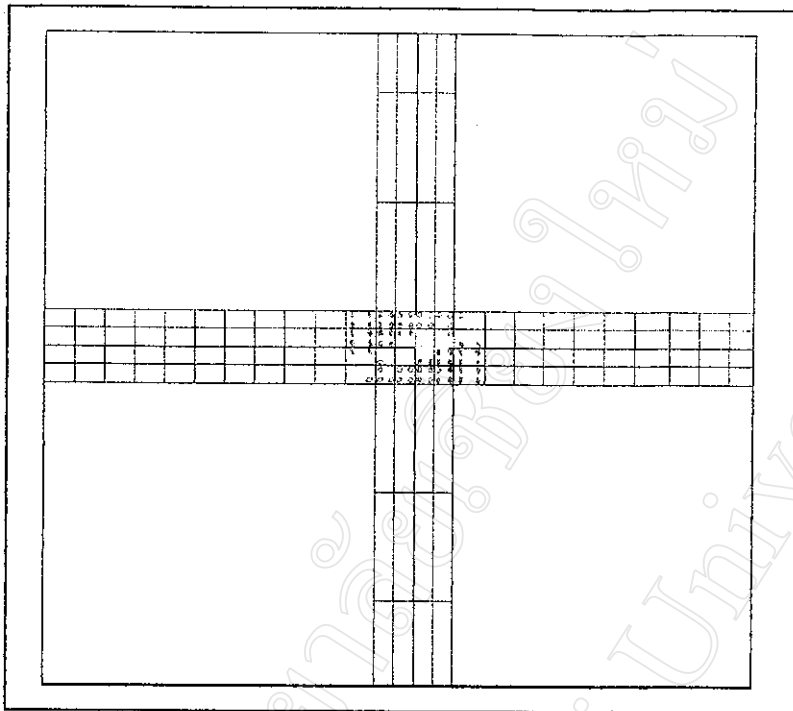
รูป ง-32 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M= 3200 kg-cm



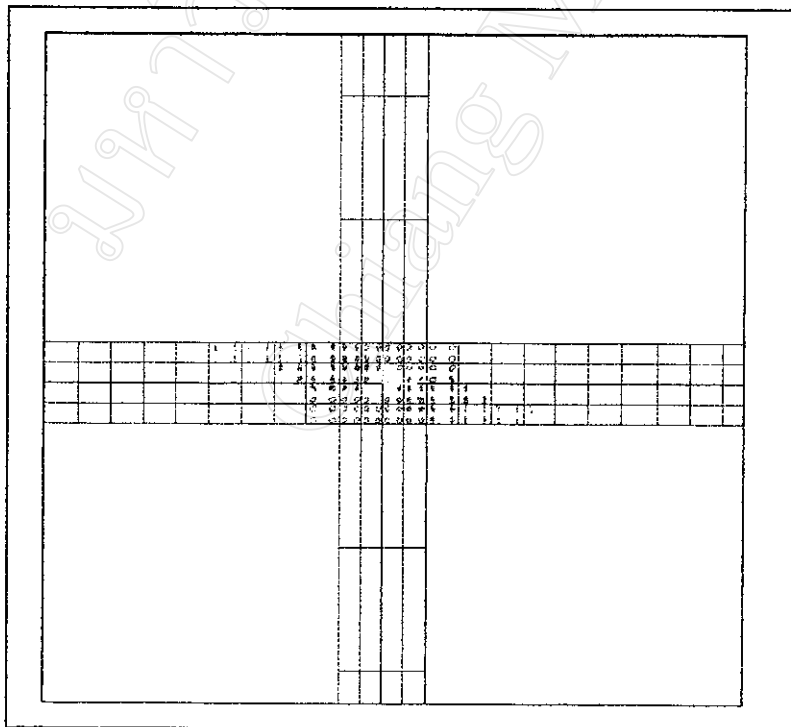
รูป ง-33 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M=4000 kg-cm



รูป ง-34 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์คัต M= 4800 kg-cm

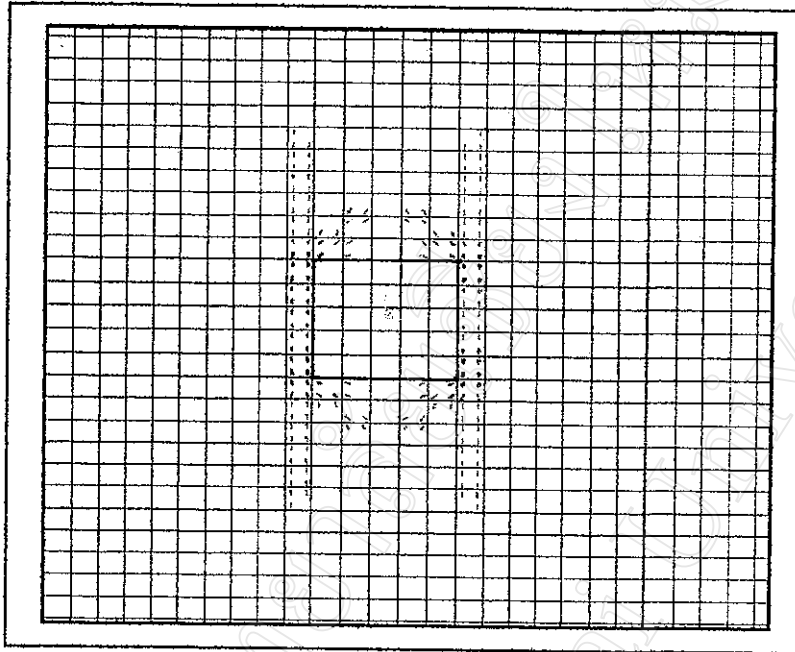


รูป ง-35 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ดัด $M = 6000 \text{ kg-cm}$

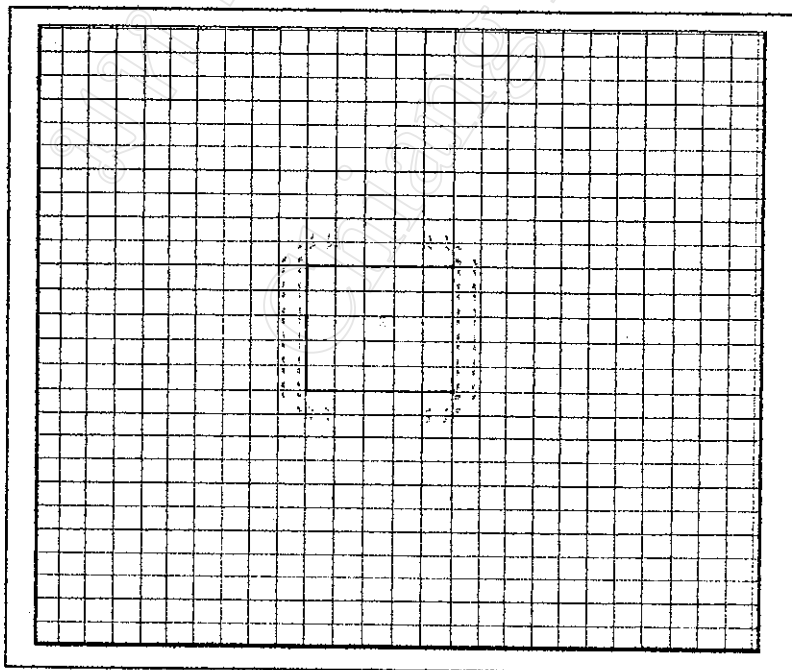


รูป ง-36 ภาพด้านข้างของแผ่นพื้นบริเวณเสาของแบบจำลอง C7 เมื่อแบบจำลองรับ
โมเมนต์ดัด $M = 7200 \text{ kg-cm}$

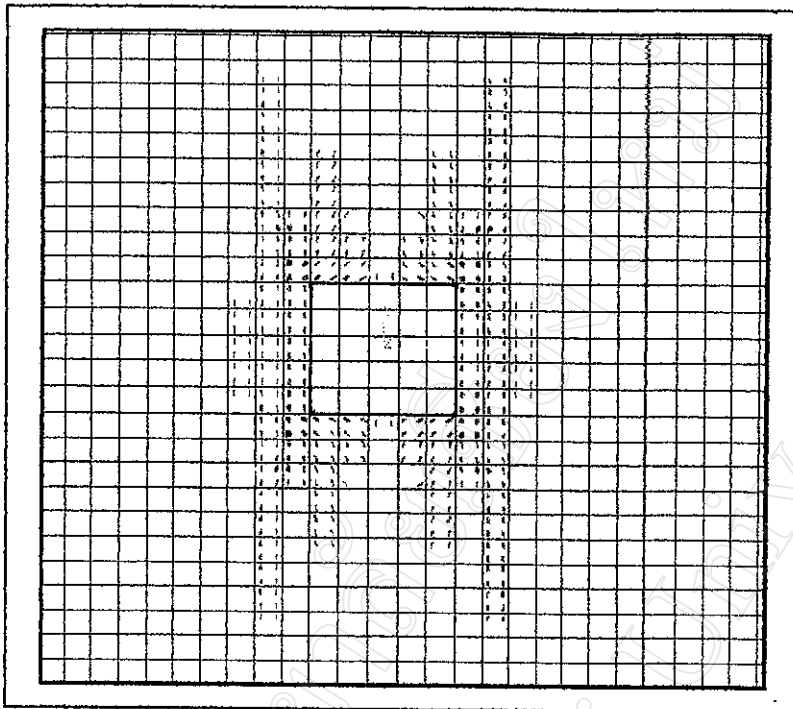
ง4. เปรียบเทียบการแตกร้าวของแบบจำลองแผ่นพื้นระหว่าง E1 (เสริมเหล็ก 1%) กับ E4 (เสริมเหล็ก 4%)



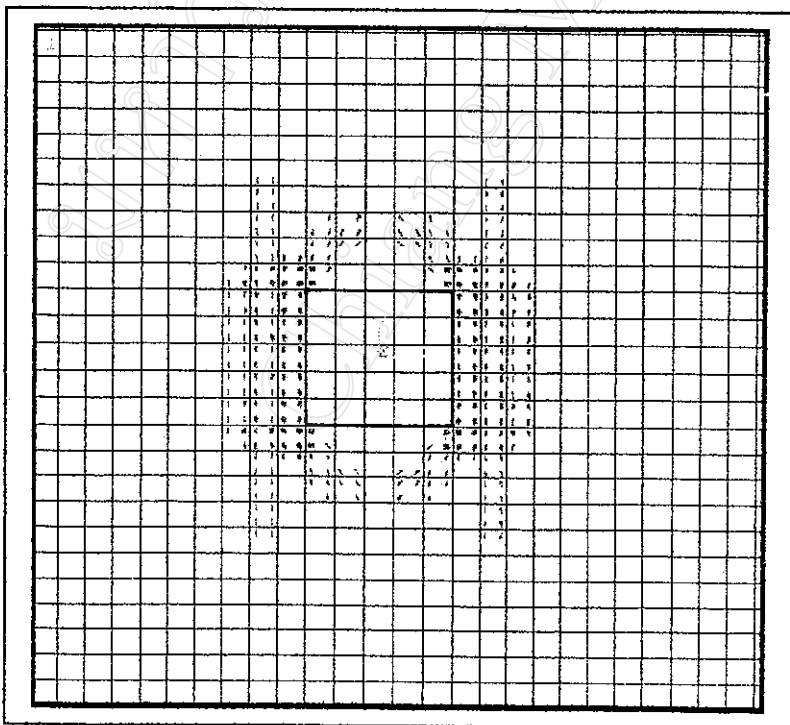
รูป ง-37 ภาพด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้นที่เสริมเหล็ก 1% เมื่อแผ่นพื้นรับโมเมนต์คด $M=4800 \text{ kg-cm}$



รูป ง-38 ภาพด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้นที่เสริมเหล็ก 4% เมื่อแผ่นพื้นรับโมเมนต์คด $M=4800 \text{ kg-cm}$

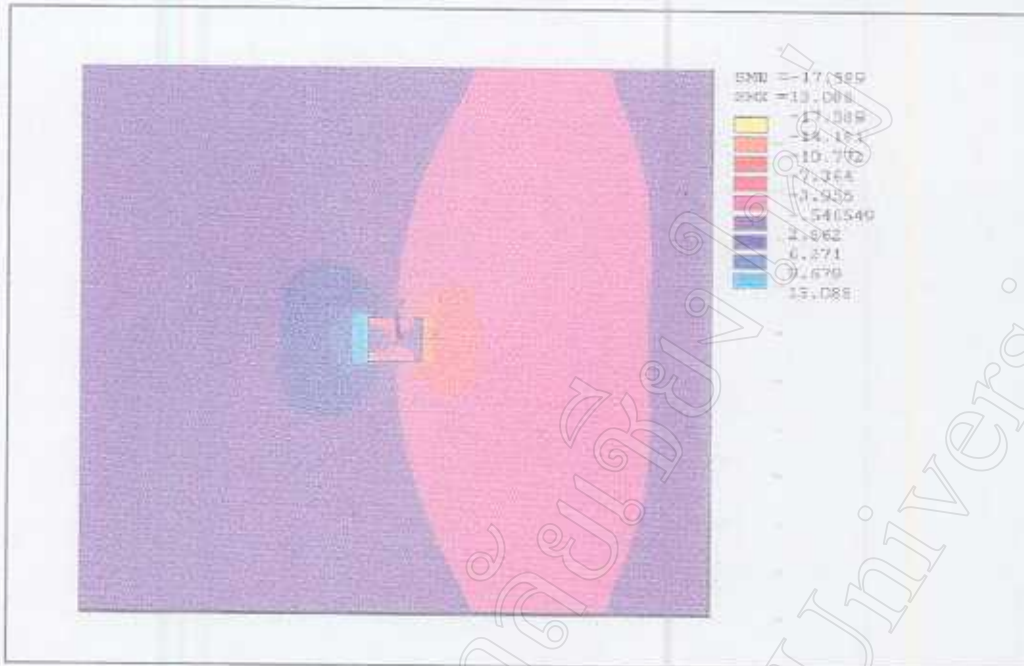


รูป ง-39 ภาพด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้นที่เสริมเหล็ก 1% เมื่อแผ่นพื้น
รับโมเมนต์คด $M=6400 \text{ kg-cm}$



รูป ง-40 ภาพด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้นที่เสริมเหล็ก 4% เมื่อแผ่นพื้น
รับโมเมนต์คด $M=8800 \text{ kg-cm}$

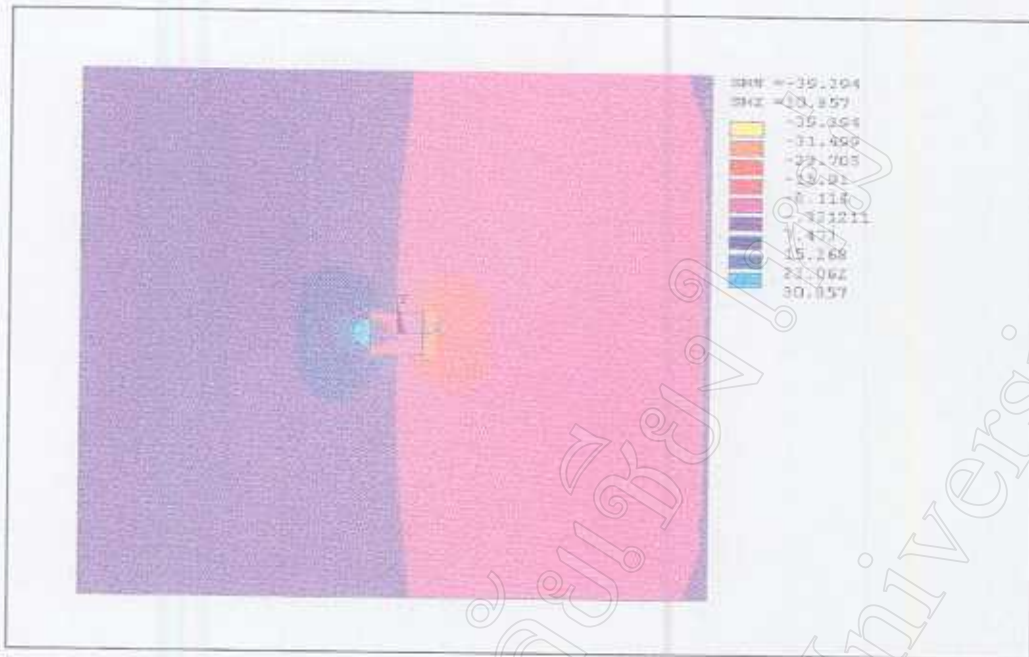
ง5. ภาพการกระจายความเค้นบนแบบจำลองแผ่นพื้น B5; (หน่วยเป็น กก./ตร.ซ.ม.)



รูป ง-41 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า $M=1600 \text{ kg-cm}$



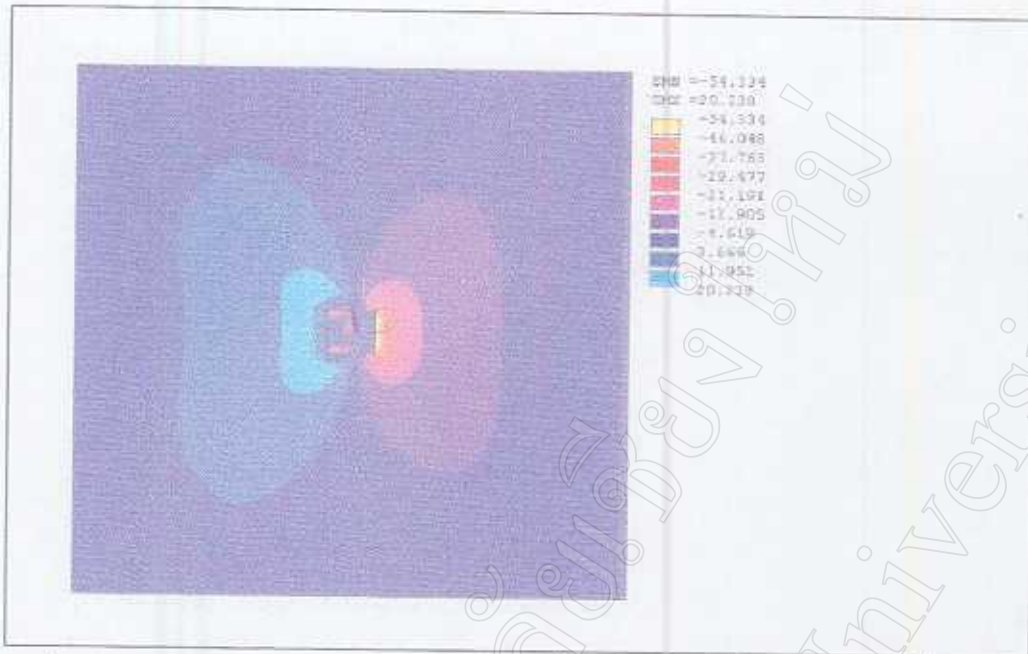
รูป ง-42 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า $M=3200 \text{ kg-cm}$



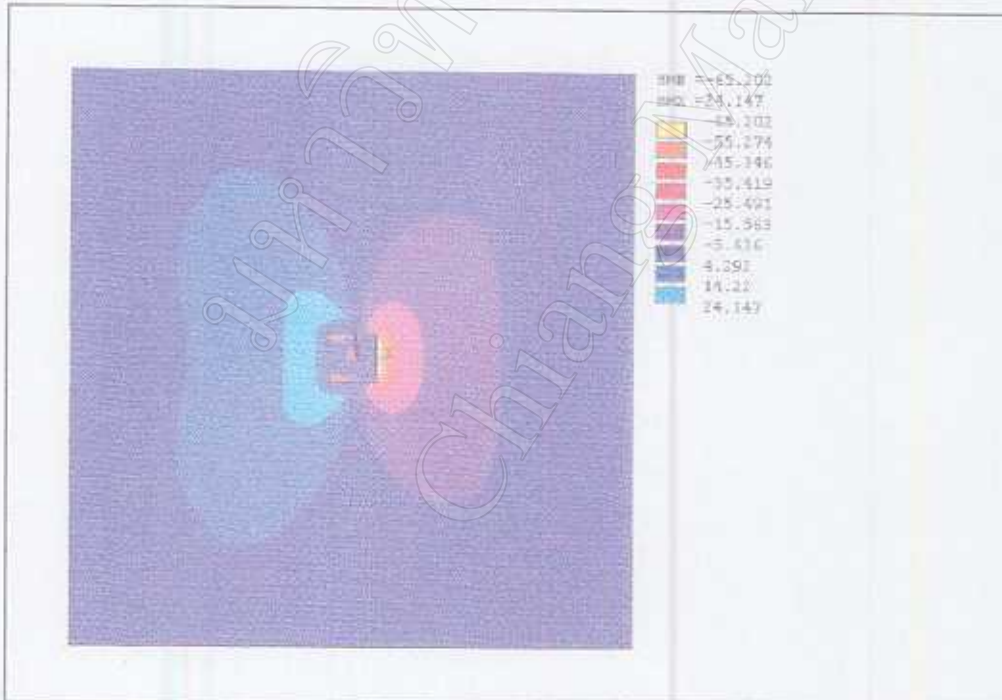
รูป ง-43 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของ แบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า
 $M=3600 \text{ kg-cm}$



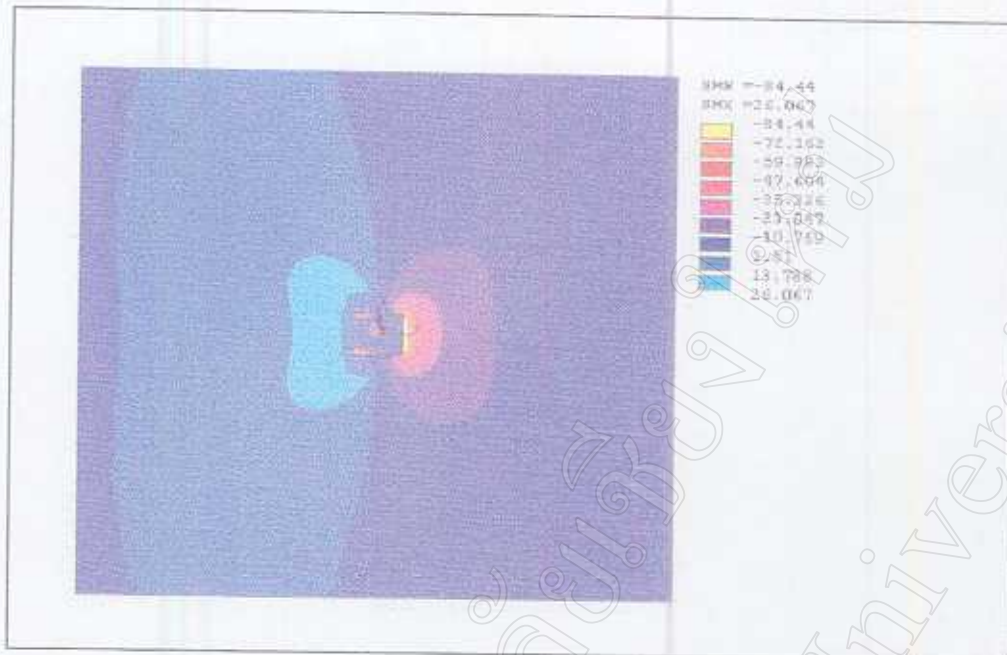
รูป ง-44 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า
 $M=4000 \text{ kg-cm}$



รูปที่ ง-45 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า $M=4800 \text{ kg-cm}$



รูป ง-46 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า $M=5600 \text{ kg-cm}$



รูป ง-47 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า
M=6800 kg-cm



รูป ง-48 การกระจายความเค้นในแนวแกน X ที่ผิวด้านบนของแบบจำลองแผ่นพื้น B5 ที่ค่า
M=8000 kg-cm

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

นาย ไสภณ คณิศจินดา

วัน เดือน ปี เกิด

13 สิงหาคม 2519

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลกำแพงเพชร

จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2530

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม

จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2533

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม

จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2536

สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (โยธา)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540