

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม XETABS95

1. ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม XETABS95 ของอาคารตัวอย่างที่ 1

PROJECT : EX1		MASTER NAME: EX1.OP0	
FORCE UNIT: TON		LENGTH UNIT: M	
BUILDING VIBRATION			
MODE NUMBER PERIOD			
1	2.669066		
2	2.216777		
3	2.048059		
4	.788557		
5	.648842		
6	.527164		
7	.416253		
8	.317545		
9	.266678		
10	.246714		
11	.188668		
12	.183476		
13	.150014		
14	.135192		
15	.125671		
16	.104626		
17	.103140		
18	.092663		
19	.084092		
20	.077686		
21	.073374		
22	.069289		
23	.062481		
24	.060556		

25 .058531
 26 .053000
 27 .051119
 28 .050591
 29 .046527
 30 .046198
 31 .043590
 32 .042801
 33 .041964
 34 .039278
 35 .037657
 36 .037102
 37 .034051
 38 .032047
 39 .029844

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
13	13	-.1632E-02	.2933E-01	.4748E-01	.2199E-02	.2489E-01
12	12	-.7049E-03	.3388E-01	.3836E-01	.4266E-02	.2459E-01
11	11	-.8364E-03	.3066E-01	.3582E-01	.3150E-02	.1487E-01
10	10	-.7964E-03	.2830E-01	.3206E-01	.1841E-02	.5325E-02
9	9	-.7561E-03	.2561E-01	.2813E-01	.1607E-03	-.4337E-02
8	8	-.7225E-03	.2261E-01	.2407E-01	-.1588E-02	-.1301E-01
7	7	-.6890E-03	.1935E-01	.1994E-01	-.3118E-02	-.1959E-01
6	6	-.6455E-03	.1593E-01	.1584E-01	-.4176E-02	-.2324E-01
5	5	-.5755E-03	.1243E-01	.1188E-01	-.4578E-02	-.2359E-01
4	4	-.4536E-03	.8629E-02	.8475E-02	-.3912E-02	-.1973E-01
3	3	-.2733E-03	.4866E-02	.5633E-02	-.2263E-02	-.1254E-01
2	2	-.1306E-03	.2328E-02	.2833E-02	-.1121E-02	-.6670E-02
1	1	-.5624E-04	.7652E-03	.6262E-03	-.5420E-03	-.2514E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
13	13	-.5205E-01	-.3740E-02	.2477E-01	.1958E-01	.4551E-01
12	12	-.3384E-01	-.5982E-02	.1728E-01	.1208E-01	.2127E-01
11	11	-.1872E-01	-.1373E-02	.1297E-02	-.2871E-02	.1544E-03
10	10	-.2915E-02	.3108E-02	-.1219E-01	-.1345E-01	-.1850E-01
9	9	.1173E-01	.6276E-02	-.2005E-01	-.1522E-01	-.2972E-01
8	8	.2378E-01	.6672E-02	-.1977E-01	-.8351E-02	-.3020E-01
7	7	.3208E-01	.4007E-02	-.1158E-01	.1909E-02	-.1942E-01
6	6	.3589E-01	-.7074E-03	.1418E-02	.8993E-02	-.4916E-03
5	5	.3506E-01	-.5581E-02	.1430E-01	.9462E-02	.2024E-01
4	4	.3078E-01	-.8121E-02	.2121E-01	.5185E-02	.3572E-01
3	3	.2403E-01	-.6480E-02	.1850E-01	.2791E-02	.4024E-01
2	2	.1421E-01	-.3823E-02	.1192E-01	.1655E-02	.2999E-01
1	1	.3926E-02	-.1790E-02	.5001E-02	-.6327E-03	.1007E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
13	13	-.2286E-01	.2406E-01	.4218E-01	.9293E-02	-.3899E-01
12	12	-.9121E-02	.8678E-02	.1210E-01	-.9347E-03	-.4129E-02
11	11	.8018E-02	-.1304E-01	-.1528E-01	-.8433E-02	.2693E-01
10	10	.1815E-01	-.1928E-01	-.3031E-01	-.5575E-03	.2418E-01
9	9	.1583E-01	-.7687E-02	-.2457E-01	.8929E-02	-.6270E-02
8	8	.1738E-02	.8965E-02	-.1509E-02	.3918E-02	-.2955E-01
7	7	-.1521E-01	.1538E-01	.2435E-01	-.7731E-02	-.2034E-01
6	6	-.2246E-01	.8332E-02	.3556E-01	-.6821E-02	.9818E-02
5	5	-.1319E-01	-.2574E-02	.2336E-01	.5534E-02	.2721E-01
4	4	.6911E-02	-.6634E-02	-.5242E-02	.8358E-02	.1371E-01
3	3	.1974E-01	-.5073E-02	-.3266E-01	-.2033E-02	-.1207E-01
2	2	.1856E-01	-.3301E-02	-.3737E-01	-.7540E-02	-.2300E-01
1	1	.9271E-02	-.1408E-03	-.1487E-01	-.6478E-02	-.1286E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
13	13	.2111E-01	.2717E-01	.4544E-01	.1494E-01	.1416E-01
12	12	-.3903E-02	.4335E-02	-.7080E-02	-.9411E-02	.1124E-02
11	11	-.1348E-01	-.1794E-01	-.3545E-01	-.3807E-02	-.1418E-01
10	10	-.6649E-03	-.2332E-01	-.6363E-02	.9414E-02	-.1061E-01
9	9	.7186E-02	-.9572E-03	.3313E-01	-.1000E-02	.1439E-01
8	8	.1772E-02	.2768E-01	.2212E-01	-.6283E-02	.2288E-01
7	7	.2065E-02	.2719E-01	-.2074E-01	.5703E-02	-.6967E-02
6	6	.5811E-02	-.4819E-02	-.2894E-01	.1239E-02	-.3080E-01
5	5	-.4785E-02	-.3129E-01	.7203E-02	-.8652E-02	-.4985E-02
4	4	-.1510E-01	-.2334E-01	.2868E-01	.4580E-02	.3224E-01
3	3	.4025E-03	.1030E-01	.4878E-02	.6914E-02	.1619E-01
2	2	.1671E-01	.3393E-01	-.2403E-01	-.6409E-02	-.3274E-01
1	1	.1289E-01	.1566E-01	-.1846E-01	-.1060E-01	-.2284E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
13	13	-.5029E-01	-.1214E-01	-.1411E-01	.4791E-01	.7461E-02
12	12	.2051E-01	.1174E-01	.1474E-01	-.3005E-01	-.9963E-02
11	11	.3324E-01	-.5353E-02	-.4902E-02	-.1856E-01	.1151E-01
10	10	-.2100E-01	-.5856E-02	-.1674E-01	.3584E-01	-.5273E-02
9	9	-.3433E-01	.9888E-02	.1783E-01	.7951E-02	-.5477E-02
8	8	.1710E-01	-.3581E-02	.1434E-01	-.3242E-01	.1139E-01
7	7	.3048E-01	-.5335E-02	-.2983E-01	.3908E-02	-.8309E-02
6	6	-.1567E-01	.8653E-02	-.7194E-02	.2438E-01	.6307E-03
5	5	-.2632E-01	-.4580E-02	.3781E-01	-.1183E-01	.6152E-02
4	4	.1445E-01	-.4349E-02	-.2472E-02	-.1193E-01	-.9207E-02
3	3	.1993E-01	.8148E-02	-.3807E-01	.1184E-01	.5689E-02
2	2	-.1609E-01	-.2383E-02	.2276E-01	.8341E-03	.1465E-02
1	1	-.2147E-01	-.1077E-01	.3122E-01	-.1437E-01	-.1064E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
13	13	-.3486E-01	-.6793E-02	-.2832E-01	-.3247E-01	-.2022E-02
12	12	.3487E-01	.8618E-02	.2230E-01	.3860E-01	.1388E-02
11	11	-.1621E-01	-.1029E-01	.4071E-02	-.3527E-01	.2137E-02
10	10	-.1877E-01	.9323E-02	-.2710E-01	.1055E-01	-.8612E-02
9	9	.3416E-01	-.6666E-02	.1255E-01	.1891E-01	.1491E-01
8	8	-.1382E-01	.1574E-02	.1558E-01	-.3539E-01	-.1777E-01
7	7	-.2466E-01	.5816E-02	-.1911E-01	.2652E-01	.1451E-01
6	6	.3782E-01	-.1183E-01	-.1480E-02	.2493E-02	-.5863E-02
5	5	.7285E-02	.1182E-01	.1251E-01	-.3170E-01	-.3840E-02
4	4	-.3430E-01	-.5685E-02	-.1975E-02	.3879E-01	.9544E-02
3	3	.3499E-01	-.1608E-02	-.8514E-02	-.1681E-01	-.8163E-02
2	2	-.4373E-02	.5894E-02	.7314E-02	-.1171E-01	.4019E-02
1	1	-.3553E-01	-.8899E-02	-.9138E-03	.3856E-01	.2004E-03

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	31	32	33	34	35
13	13	-.3288E-02	-.1195E-01	-.2496E-01	.1149E-01	.6282E-02
12	12	.2714E-02	.1054E-01	.3276E-01	-.1733E-01	-.9915E-02
11	11	.1062E-02	.9787E-03	-.3881E-01	.2730E-01	.1702E-01
10	10	-.6829E-02	-.1791E-01	.3067E-01	-.3431E-01	-.2434E-01
9	9	.9376E-02	.2039E-01	-.1362E-01	.3590E-01	.3088E-01
8	8	-.7700E-02	-.4021E-02	-.6598E-02	-.3057E-01	-.3575E-01
7	7	.5097E-02	-.1689E-01	.2387E-01	.1902E-01	.3852E-01
6	6	-.5587E-02	.2285E-01	-.3428E-01	-.3417E-02	-.3889E-01
5	5	.8992E-02	-.1090E-01	.3323E-01	-.1278E-01	.3708E-01
4	4	-.1177E-01	-.4644E-02	-.1865E-01	.2577E-01	-.3301E-01
3	3	.9991E-02	.9763E-02	-.4438E-02	-.3150E-01	.2606E-01
2	2	-.6772E-02	-.8475E-02	.2635E-01	.3954E-01	-.2551E-01
1	1	.3836E-02	.6520E-02	-.4616E-01	-.5019E-01	.2894E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID	/MODE->	36	37	38	39
13	13		.1173E-01	.5117E-02	.4826E-02	.2310E-02
12	12		-.1474E-01	-.6978E-02	-.7020E-02	-.3605E-02
11	11		.1463E-01	.8441E-02	.9838E-02	.5852E-02
10	10		-.6057E-02	-.6282E-02	-.1012E-01	-.7791E-02
9	9		-.4376E-02	.1495E-02	.7745E-02	.9234E-02
8	8		.9591E-02	.3977E-02	-.3130E-02	-.9906E-02
7	7		-.5771E-02	-.7482E-02	-.2243E-02	.9770E-02
6	6		-.3651E-02	.7560E-02	.6736E-02	-.8778E-02
5	5		.1102E-01	-.4347E-02	-.8807E-02	.6956E-02
4	4		-.1067E-01	-.5373E-04	.7762E-02	-.4477E-02
3	3		.3458E-02	.3968E-02	-.5003E-02	.2109E-02
2	2		.4265E-02	-.8912E-02	.4580E-02	-.1272E-02
1	1		-.1082E-01	.1439E-01	-.5623E-02	.1210E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE->	1	2	3	4	5
13	13		-.5259E-01	-.7751E-02	.5710E-02	.5012E-01	-.2786E-01
12	12		-.4898E-01	.9955E-04	-.1605E-02	.4103E-01	-.1094E-01
11	11		-.4604E-01	.1230E-02	-.2552E-02	.2700E-01	-.2964E-02
10	10		-.4266E-01	.1889E-02	-.3011E-02	.1056E-01	.3174E-02
9	9		-.3869E-01	.2435E-02	-.3333E-02	-.6630E-02	.7703E-02
8	8		-.3417E-01	.2874E-02	-.3527E-02	-.2241E-01	.1043E-01
7	7		-.2921E-01	.3170E-02	-.3562E-02	-.3458E-01	.1124E-01
6	6		-.2394E-01	.3283E-02	-.3416E-02	-.4149E-01	.1037E-01
5	5		-.1857E-01	.3148E-02	-.3057E-02	-.4228E-01	.8300E-02
4	4		-.1327E-01	.2062E-02	-.2009E-02	-.3651E-01	.7573E-02
3	3		-.8356E-02	.1197E-02	-.1181E-02	-.2638E-01	.5970E-02
2	2		-.4147E-02	.7958E-03	-.7288E-03	-.1470E-01	.2738E-02
1	1		-.1037E-02	.3547E-03	-.2963E-03	-.4115E-02	.2116E-03

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
13	13	-.1289E-01	-.4318E-01	-.4088E-01	.4155E-01	.4550E-02
12	12	-.3123E-02	-.2938E-01	-.1207E-01	.1776E-01	-.2886E-02
11	11	.6942E-03	-.5180E-02	.6166E-02	-.1449E-01	-.1662E-03
10	10	.3148E-02	.1881E-01	.1745E-01	-.3329E-01	.2755E-02
9	9	.4408E-02	.3431E-01	.2009E-01	-.2651E-01	.1974E-02
8	8	.4454E-02	.3560E-01	.1464E-01	.4989E-03	-.2322E-02
7	7	.3425E-02	.2226E-01	.4198E-02	.2783E-01	-.6340E-02
6	6	.1733E-02	-.4265E-03	-.6881E-02	.3525E-01	-.6015E-02
5	5	-.5713E-04	-.2346E-01	-.1468E-01	.1701E-01	-.6631E-03
4	4	-.1875E-03	-.3691E-01	-.1913E-01	-.1332E-01	.7390E-02
3	3	-.1307E-03	-.3610E-01	-.1866E-01	-.3200E-01	.1187E-01
2	2	-.6142E-03	-.2419E-01	-.1145E-01	-.2944E-01	.9069E-02
1	1	-.6043E-03	-.7687E-02	-.2568E-02	-.1113E-01	.2455E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
13	13	.5251E-01	.2521E-01	.1569E-01	.4542E-01	.3047E-01
12	12	.5418E-02	.4598E-02	-.2188E-02	-.7969E-02	-.4899E-02
11	11	-.2675E-01	-.2085E-01	-.6102E-02	-.3485E-01	-.1832E-01
10	10	-.3027E-01	-.1805E-01	-.4577E-02	-.3068E-02	-.1058E-01
9	9	-.7178E-02	.1025E-01	-.1755E-02	.3509E-01	.7880E-02
8	8	.1949E-01	.2975E-01	.1131E-02	.1873E-01	.1967E-01
7	7	.2713E-01	.1450E-01	.4404E-02	-.2622E-01	.1310E-01
6	6	.1338E-01	-.2100E-01	.6522E-02	-.2896E-01	-.7704E-02
5	5	-.5545E-02	-.3653E-01	.4638E-02	.1347E-01	-.2302E-01
4	4	-.1421E-01	-.1134E-01	-.1376E-02	.3154E-01	-.1524E-01
3	3	-.1425E-01	.2626E-01	-.8360E-02	.8326E-03	.1303E-01
2	2	-.7778E-02	.3770E-01	-.8453E-02	-.2894E-01	.2805E-01
1	1	-.6814E-03	.1628E-01	-.2281E-02	-.1813E-01	.1213E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
13	13	.4559E-01	.1039E-01	-.2558E-01	.3776E-01	.2649E-01
12	12	-.2168E-01	-.1096E-02	.1106E-01	-.3056E-01	-.1416E-01
11	11	-.2543E-01	-.4905E-02	.1562E-01	-.2670E-02	-.1261E-01
10	10	.2364E-01	-.9855E-02	-.5302E-02	.3433E-01	.7441E-02
9	9	.2462E-01	.6124E-05	-.1821E-01	-.1344E-01	.1503E-01
8	8	-.2273E-01	.1666E-01	-.5547E-02	-.2810E-01	.2384E-02
7	7	-.2090E-01	.1059E-01	.1504E-01	.2660E-01	-.1283E-01
6	6	.2431E-01	-.1212E-01	.1564E-01	.1476E-01	-.8863E-02
5	5	.1789E-01	-.1506E-01	-.6858E-02	-.3303E-01	.7854E-02
4	4	-.2626E-01	.1984E-02	-.2294E-01	.1957E-02	.1149E-01
3	3	-.1532E-01	.1055E-01	-.2728E-02	.2719E-01	-.2227E-02
2	2	.2764E-01	.2762E-02	.2527E-01	-.1712E-01	-.1021E-01
1	1	.2311E-01	-.3398E-02	.1423E-01	-.2615E-01	-.2391E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
13	13	.1480E-01	-.3014E-01	.2826E-01	.2444E-02	.2125E-01
12	12	-.1072E-01	.3358E-01	-.2281E-01	-.2948E-05	-.2932E-01
11	11	-.5619E-02	-.2065E-01	-.4342E-02	-.2907E-02	.3339E-01
10	10	.1309E-01	-.1562E-01	.2120E-01	-.4249E-02	-.1498E-01
9	9	.6651E-02	.3555E-01	.2532E-02	.1020E-01	-.1463E-01
8	8	-.1423E-01	-.1612E-01	-.1694E-01	.5338E-02	.3355E-01
7	7	-.9116E-02	-.2052E-01	-.1476E-02	-.1812E-01	-.2884E-01
6	6	.1553E-01	.3400E-01	.1379E-01	-.1149E-02	.5293E-02
5	5	.1307E-01	-.1146E-01	.1781E-03	.2281E-01	.2101E-01
4	4	-.1686E-01	-.2188E-01	-.9878E-02	-.4676E-02	-.3334E-01
3	3	-.1501E-01	.2741E-01	.8754E-03	-.2289E-01	.2044E-01
2	2	.2165E-01	-.7085E-02	.5255E-02	.1814E-01	.3646E-02
1	1	.1609E-01	-.2931E-01	-.7555E-03	.1681E-01	-.3514E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE-> 26	27	28	29	30
13	13	.1905E-01	-.1614E-01	-.1373E-01	.9776E-02	.1075E-01
12	12	-.2077E-01	.2404E-01	.1147E-01	-.1327E-01	-.1734E-01
11	11	.8719E-02	-.3327E-01	.3904E-02	.1237E-01	.2749E-01
10	10	.1483E-01	.3124E-01	-.1662E-01	.1087E-02	-.3263E-01
9	9	-.1870E-01	-.1985E-01	.1981E-02	-.1727E-01	.3355E-01
8	8	.5150E-03	.1819E-02	.1614E-01	.2346E-01	-.3186E-01
7	7	.1544E-01	.1870E-01	-.7461E-02	-.1524E-01	.2745E-01
6	6	-.1194E-01	-.3356E-01	-.1416E-01	-.1316E-03	-.1939E-01
5	5	-.2496E-02	.3472E-01	.1166E-01	.1167E-01	.7871E-02
4	4	.1059E-01	-.2114E-01	.1477E-01	-.1362E-01	.5321E-02
3	3	-.6700E-02	.2124E-03	-.2430E-01	.7267E-02	-.1581E-01
2	2	.8804E-04	.1778E-01	.9160E-02	-.8887E-03	.2526E-01
1	1	.6057E-02	-.3685E-01	.1947E-01	-.4197E-02	-.3778E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE-> 31	32	33	34	35
13	13	-.9978E-03	-.1701E-01	.2702E-02	-.4388E-02	-.2183E-02
12	12	-.3256E-03	.2087E-01	-.5932E-02	.7390E-02	.3889E-02
11	11	.5902E-02	-.1455E-01	.1268E-01	-.1197E-01	-.6978E-02
10	10	-.1405E-01	-.5477E-02	-.1632E-01	.1374E-01	.9451E-02
9	9	.1870E-01	.1341E-01	.1066E-01	-.1248E-01	-.1094E-01
8	8	-.1876E-01	-.2811E-03	.2865E-02	.9417E-02	.1173E-01
7	7	.1887E-01	-.1755E-01	-.1572E-01	-.5916E-02	-.1229E-01
6	6	-.2369E-01	.1807E-01	.1951E-01	.2379E-02	.1274E-01
5	5	.3205E-01	-.3563E-03	-.1323E-01	.1536E-02	-.1268E-01
4	4	-.3794E-01	-.1432E-01	.3114E-02	-.5778E-02	.1142E-01
3	3	.3414E-01	.8350E-02	.3561E-02	.8497E-02	-.8149E-02
2	2	-.3228E-01	.8093E-02	-.6025E-02	-.1085E-01	.6040E-02
1	1	.3593E-01	-.2815E-01	.6989E-02	.1357E-01	-.4911E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	36	37	38	39
13	13	.1223E-01	.6723E-02	.7003E-02	.3709E-02
12	12	-.1727E-01	-.1058E-01	-.1180E-01	-.6733E-02
11	11	.1781E-01	.1437E-01	.1856E-01	.1226E-01
10	10	-.3899E-02	-.1109E-01	-.1994E-01	-.1707E-01
9	9	-.1349E-01	.2389E-02	.1529E-01	.2046E-01
8	8	.2135E-01	.7509E-02	-.5956E-02	-.2207E-01
7	7	-.1374E-01	-.1371E-01	-.5191E-02	.2186E-01
6	6	-.3548E-02	.1314E-01	.1473E-01	-.1980E-01
5	5	.1750E-01	-.5967E-02	-.1974E-01	.1602E-01
4	4	-.1786E-01	-.4534E-02	.1904E-01	-.1097E-01
3	3	.5144E-02	.1400E-01	-.1427E-01	.5915E-02
2	2	.8763E-02	-.2414E-01	.1332E-01	-.3920E-02
1	1	-.2219E-01	.3628E-01	-.1551E-01	.3623E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
13	13	.4325E-03	.2864E-02	-.2676E-02	.9498E-03	.3098E-02
12	12	.3611E-03	.2768E-02	-.2527E-02	.9743E-03	.2405E-02
11	11	.2904E-03	.2635E-02	-.2346E-02	.8465E-03	.1490E-02
10	10	.2256E-03	.2468E-02	-.2140E-02	.5761E-03	.4598E-03
9	9	.1630E-03	.2264E-02	-.1911E-02	.2195E-03	-.6030E-03
8	8	.1023E-03	.2024E-02	-.1662E-02	-.1594E-03	-.1572E-02
7	7	.4710E-04	.1754E-02	-.1400E-02	-.5004E-03	-.2312E-02
6	6	.5386E-06	.1462E-02	-.1132E-02	-.7481E-03	-.2723E-02
5	5	-.3169E-04	.1157E-02	-.8686E-03	-.8621E-03	.2753E-02
4	4	-.4672E-04	.8496E-03	-.6178E-03	-.8254E-03	.2415E-02
3	3	-.4876E-04	.5516E-03	-.3897E-03	-.6569E-03	-.1783E-02
2	2	-.3614E-04	.2808E-03	-.1940E-03	-.3933E-03	-.9903E-03
1	1	-.1071E-04	.7004E-04	-.4894E-04	-.1060E-03	-.2648E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE->	6	7	8	9	10
13	13		.2013E-02	-.1991E-02	.2628E-02	.2023E-02	-.2403E-02
12	12		.1448E-02	-.1471E-02	.1358E-02	.9657E-03	-.1129E-02
11	11		.7821E-03	-.5038E-03	-.1519E-03	-.5555E-03	.3772E-03
10	10		.8818E-04	.5954E-03	-.1465E-02	-.1554E-02	.1545E-02
9	9		-.5805E-03	.1426E-02	-.2219E-02	-.1332E-02	.1949E-02
8	8		-.1159E-02	.1682E-02	-.2149E-02	-.7053E-04	.1513E-02
7	7		-.1582E-02	.1286E-02	-.1249E-02	.1274E-02	.5377E-03
6	6		-.1800E-02	.4214E-03	.1693E-03	.1676E-02	-.4939E-03
5	5		-.1794E-02	-.5495E-03	.1578E-02	.8068E-03	-.1193E-02
4	4		-.1572E-02	-.1236E-02	.2453E-02	-.7188E-03	-.1430E-02
3	3		-.1175E-02	-.1375E-02	.2476E-02	-.1766E-02	-.1275E-02
2	2		-.6721E-03	-.9649E-03	.1657E-02	-.1619E-02	-.8247E-03
1	1		-.1937E-03	-.2831E-03	.5013E-03	-.5491E-03	-.2750E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE->	11	12	13	14	15
13	13		-.1078E-02	.3107E-02	-.2275E-02	.2606E-02	-.1753E-02
12	12		-.2330E-03	.6290E-03	-.3903E-03	-.1857E-03	.2101E-03
11	11		.6205E-03	-.1835E-02	.1411E-02	-.1724E-02	.1584E-02
10	10		.1249E-02	-.2188E-02	.2055E-02	-.2958E-03	.9986E-03
9	9		.1235E-02	-.3002E-03	.1210E-02	.1532E-02	-.9001E-03
8	8		.2334E-03	.1720E-02	-.4384E-03	.6894E-03	-.1916E-02
7	7		-.1330E-02	.1792E-02	-.1709E-02	-.1427E-02	-.8008E-03
6	6		-.2260E-02	.7139E-04	-.1844E-02	-.1234E-02	.1207E-02
5	5		-.1563E-02	-.1403E-02	-.9332E-03	.1131E-02	.1895E-02
4	4		.4910E-03	-.1122E-02	.3662E-03	.1927E-02	.6326E-03
3	3		.2332E-02	.2438E-03	.1313E-02	-.1691E-03	-.1140E-02
2	2		.2415E-02	.1000E-02	.1325E-02	-.2046E-02	-.1642E-02
1	1		.8948E-03	.4515E-03	.5232E-03	-.1085E-02	-.6962E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
13	13	.2044E-02	-.3101E-02	.8811E-03	.2622E-02	-.2532E-02
12	12	-.7936E-03	.6520E-03	-.4310E-03	-.1513E-02	.1306E-02
11	11	-.7818E-03	.2577E-02	-.8158E-03	-.3361E-03	.2310E-02
10	10	.1425E-02	.1109E-02	.3784E-03	.1682E-02	-.4985E-03
9	9	.8831E-03	-.1269E-02	.1327E-02	-.6600E-03	-.2562E-02
8	8	-.1822E-02	-.1909E-02	.1905E-03	-.1352E-02	-.7902E-03
7	7	-.1319E-02	-.9497E-03	-.1493E-02	.1443E-02	.1870E-02
6	6	.1634E-02	.4801E-03	-.9552E-03	.6610E-03	.1682E-02
5	5	.1432E-02	.1718E-02	.1091E-02	-.1825E-02	-.6339E-03
4	4	-.1282E-02	.1656E-02	.1540E-02	.2279E-03	-.1939E-02
3	3	-.1140E-02	-.3189E-03	-.1881E-03	.1668E-02	-.5487E-03
2	2	.1247E-02	-.2074E-02	-.1597E-02	-.1149E-02	.1770E-02
1	1	.1068E-02	-.1152E-02	-.8909E-03	-.1485E-02	.1184E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 21	22	23	24	25
13	13	-.1324E-03	-.2280E-02	-.2040E-02	-.1016E-02	.1631E-02
12	12	.1988E-03	.1808E-02	.1690E-02	.8350E-03	-.1612E-02
11	11	-.2593E-03	-.8682E-03	.1025E-02	.1230E-02	.1631E-02
10	10	-.7468E-03	-.8721E-03	-.1982E-02	-.8612E-03	-.6398E-03
9	9	.1668E-03	.1685E-02	-.1078E-02	-.1566E-02	-.6521E-03
8	8	.1228E-02	-.8735E-03	.1783E-02	.7846E-03	.1627E-02
7	7	.8007E-04	-.9072E-03	.9552E-03	.1731E-02	-.1631E-02
6	6	-.1507E-02	.1863E-02	-.1379E-02	-.7418E-03	.4023E-03
5	5	-.4269E-03	-.7694E-03	-.1006E-02	-.1956E-02	.1225E-02
4	4	.1522E-02	-.1325E-02	.8125E-03	.6607E-03	-.2008E-02
3	3	.7696E-03	.1625E-02	.9323E-03	.1880E-02	.8981E-03
2	2	-.1544E-02	-.3659E-03	-.1046E-02	-.1525E-02	.5078E-03
1	1	-.1218E-02	-.1549E-02	-.8605E-03	-.1840E-02	-.1588E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 26	27	28	29	30
13	13	-.9717E-03	-.7694E-03	.1965E-02	-.3598E-03	.4106E-03
12	12	.1021E-02	.8814E-03	-.2303E-02	.3816E-03	-.5217E-03
11	11	-.4959E-03	-.1700E-02	-.1249E-03	-.8500E-03	.1080E-02
10	10	-.9051E-03	.1914E-02	.2410E-02	.5030E-03	-.1660E-02
9	9	.8072E-03	-.1106E-02	-.3956E-03	.1427E-03	.1947E-02
8	8	.4917E-03	-.1830E-03	-.2405E-02	-.2802E-03	-.1799E-02
7	7	-.8691E-03	.1136E-02	.1265E-02	-.1621E-03	.1356E-02
6	6	-.7339E-04	-.1508E-02	.2121E-02	.5616E-03	-.8440E-03
5	5	.6743E-03	.1531E-02	-.2256E-02	-.4146E-03	.3267E-03
4	4	-.1066E-03	-.1316E-02	-.1204E-02	-.6116E-04	.3169E-03
3	3	-.2567E-03	.1747E-03	.2272E-02	.2786E-03	-.8923E-03
2	2	.3723E-03	.1030E-02	-.1022E-02	-.5413E-03	.1407E-02
1	1	.2781E-05	-.1972E-02	-.1902E-02	.3803E-03	-.1707E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 31	32	33	34	35
13	13	.5144E-03	.1682E-02	.3298E-03	.1110E-03	.4303E-04
12	12	-.7272E-03	-.2482E-02	-.5911E-03	-.1206E-03	-.3691E-04
11	11	.6408E-03	.1451E-02	-.2112E-05	.3340E-03	.1649E-03
10	10	-.1745E-03	.1588E-02	.7803E-03	-.2972E-03	-.1993E-03
9	9	.2190E-03	-.2712E-02	-.7986E-03	.9144E-04	.1434E-03
8	8	-.9358E-03	.7225E-03	.1838E-04	.8286E-04	-.6818E-04
7	7	.1667E-02	.1957E-02	.7808E-03	-.9244E-04	.5017E-04
6	6	-.1726E-02	-.2056E-02	-.7583E-03	-.2419E-04	-.1192E-03
5	5	.1239E-02	-.6306E-03	-.4128E-04	.9070E-04	.2276E-03
4	4	-.1153E-02	.3036E-02	.7872E-03	.5696E-04	-.3215E-03
3	3	.1285E-02	-.2006E-02	-.6835E-03	-.3433E-03	.3101E-03
2	2	-.1766E-02	.4568E-03	.5179E-03	.5128E-03	-.2044E-03
1	1	.2207E-02	.1545E-02	.2870E-03	-.4394E-04	-.3161E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 36	37	38	39
13	13	-.1353E-02	-.7311E-03	-.7668E-03	-.4135E-03
12	12	.2399E-02	.1418E-02	.1578E-02	.9070E-03
11	11	-.2679E-02	-.2071E-02	-.2679E-02	-.1788E-02
10	10	.7053E-03	.1589E-02	.2855E-02	.2470E-02
9	9	.1748E-02	-.3513E-03	-.2186E-02	-.2955E-02
8	8	-.2869E-02	-.1057E-02	.8505E-03	.3187E-02
7	7	.1806E-02	.1939E-02	.7430E-03	-.3158E-02
6	6	.6327E-03	-.1863E-02	-.2114E-02	.2867E-02
5	5	-.2615E-02	.8550E-03	.2850E-02	-.2333E-02
4	4	.2635E-02	.6023E-03	-.2719E-02	.1591E-02
3	3	-.7187E-03	-.1514E-02	.1648E-02	-.7071E-03
2	2	-.8080E-03	.2635E-02	-.1536E-02	.4754E-03
1	1	.2725E-02	-.4680E-02	.2069E-02	-.5036E-03

2. ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม XETABS95 ของอาคารตัวอย่างที่ 2

PROJECT : EX2

MASTER NAME: EX2.OP0

FORCE UNIT: TON

LENGTH UNIT: M

BUILDING VIBRATION

MODE NUMBER PERIOD

1	3.095856
2	2.589566
3	2.236929
4	.846152
5	.751393
6	.699949
7	.394826
8	.355386
9	.313702
10	.228679
11	.218658
12	.186210
13	.162143
14	.148577
15	.123858
16	.111220
17	.109409
18	.087597
19	.081255
20	.076036
21	.072440
22	.065385

23 .061689
 24 .059017
 25 .055902
 26 .054050
 27 .051903
 28 .048498
 29 .047514
 30 .044004
 31 .041198
 32 .038671
 33 .036520

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL ID /MODE->		1	2	3	4	5
11	11	.4699E-01	.8787E-02	.1573E-01	.4025E-01	-.2465E-02
10	10	.4181E-01	-.5018E-02	-.3264E-02	.3184E-01	.8822E-03
9	9	.3823E-01	-.4734E-02	-.3291E-02	.1343E-01	.7494E-03
8	8	.3409E-01	-.4357E-02	-.3177E-02	-.5670E-02	.2898E-03
7	7	.2943E-01	-.3854E-02	-.2965E-02	-.2255E-01	-.1318E-03
6	6	.2413E-01	-.5333E-02	-.5727E-02	-.3481E-01	-.1678E-03
5	5	.1894E-01	-.3876E-02	-.4421E-02	-.3942E-01	.9738E-04
4	4	.1365E-01	-.3039E-02	-.3746E-02	-.3720E-01	.1665E-03
3	3	.8718E-02	-.1827E-02	-.2268E-02	-.2846E-01	.1585E-03
2	2	.4529E-02	-.8374E-03	-.1004E-02	-.1675E-01	.5598E-04
1	1	.5926E-03	-.1510E-03	-.2212E-03	-.2520E-02	-.4210E-04

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
11	11	-.3019E-01	-.3583E-01	-.1475E-02	-.2705E-01	-.3296E-01
10	10	-.1473E-02	-.1670E-01	.5567E-03	.3929E-02	-.5223E-02
9	9	.4213E-02	.1122E-01	.6812E-03	.1233E-01	.2849E-01
8	8	.7902E-02	.3005E-01	.4211E-03	.1194E-01	.2959E-01
7	7	.9635E-02	.3159E-01	-.6856E-04	.4643E-02	-.5005E-03
6	6	.4614E-02	.1687E-01	-.6914E-03	-.6723E-02	-.3092E-01
5	5	.4716E-02	-.1082E-01	-.5672E-04	-.9477E-02	-.3194E-01
4	4	.2483E-02	-.3521E-01	.2093E-04	-.6806E-02	-.5290E-02
3	3	.2257E-02	-.4295E-01	.1351E-03	-.4771E-02	.2826E-01
2	2	.2013E-02	-.3321E-01	-.1817E-03	-.3850E-02	.3924E-01
1	1	.8165E-04	-.6279E-02	-.1640E-03	-.5154E-04	.9998E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
11	11	.1045E-01	-.2674E-01	.2388E-01	.1535E-01	.2344E-01
10	10	-.3937E-02	.1208E-01	-.4827E-02	-.6998E-02	-.1639E-01
9	9	-.5862E-02	.1618E-01	-.2483E-01	-.1267E-01	-.1376E-01
8	8	-.2580E-02	.2893E-02	-.5303E-02	.2363E-02	.1375E-01
7	7	.2372E-02	-.1195E-01	.2339E-01	.1462E-01	.1751E-01
6	6	.5299E-02	-.1024E-01	.1970E-01	.5501E-02	-.8027E-02
5	5	.4684E-02	-.4085E-02	-.1763E-01	-.1412E-01	-.1446E-01
4	4	-.3943E-03	.3880E-02	-.3414E-01	-.1579E-01	-.3556E-02
3	3	-.5688E-02	.8295E-02	.2790E-02	.4537E-02	.4970E-02
2	2	-.6501E-02	.1042E-01	.3669E-01	.2091E-01	.1087E-01
1	1	-.1261E-02	.1947E-02	.1366E-01	.6750E-02	.2665E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
-------	----	------------	----	----	----	----

11	11	-.2770E-01	.1669E-01	-.1788E-01	.2178E-01	-.1450E-02
10	10	.1909E-01	-.1647E-01	.2104E-01	-.2687E-01	.8773E-03
9	9	.1947E-01	-.2331E-02	-.5121E-02	.1206E-01	.5495E-03
8	8	-.2818E-01	.1458E-01	-.1793E-01	.2322E-01	-.1023E-02
7	7	-.1916E-01	.5070E-02	.8291E-02	-.2916E-01	.1308E-02
6	6	.2972E-01	-.1169E-01	.8623E-02	-.3217E-02	-.2389E-02
5	5	.1906E-01	-.6120E-02	-.5397E-02	.4224E-01	.3217E-02
4	4	-.2502E-01	.7755E-02	-.6496E-02	-.2326E-02	.1555E-02
3	3	-.1597E-01	.4894E-02	-.4352E-03	-.4092E-01	-.4734E-02
2	2	.2196E-01	-.5227E-02	.6560E-02	.9755E-02	-.3116E-03
1	1	.1370E-01	-.3590E-02	.2925E-02	.3959E-01	.5154E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID	/MODE-> 21	22	23	24	25
-------	----	------------	----	----	----	----

11	11	-.1687E-01	.1174E-01	.1089E-01	.8924E-03	.4192E-02
10	10	.2423E-01	-.1912E-01	.1876E-01	-.1991E-02	-.7820E-02
9	9	-.2090E-01	.2013E-01	.2726E-01	.5051E-02	.1361E-01
8	8	-.6888E-02	-.1128E-02	-.1901E-01	-.6678E-02	-.1522E-01
7	7	.2828E-01	-.1485E-01	-.1127E-02	.1742E-02	.1378E-01
6	6	-.1902E-01	.1320E-01	.1966E-01	.8155E-02	-.9022E-02
5	5	-.1026E-01	-.7105E-02	-.3950E-01	-.1996E-01	.5745E-02
4	4	.2131E-01	-.2417E-02	.3832E-02	-.3721E-03	.4370E-02
3	3	-.1966E-01	.7069E-02	.3245E-01	.2371E-01	-.1926E-01
2	2	-.1345E-01	-.4519E-02	-.2337E-01	-.1168E-01	.1147E-01
1	1	.5594E-01	.1231E-01	.2989E-01	.1268E-02	-.1776E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL ID /MODE-> 26 27 28 29 30

11	11	.1034E-01	.2775E-02	-.6386E-03	.2653E-02	-.1270E-02
10	10	-.2035E-01	-.5345E-02	.1113E-02	-.5801E-02	.2734E-02
9	9	.3637E-01	.7476E-02	-.5404E-03	.1250E-01	-.4910E-02
8	8	-.3934E-01	-.3137E-02	-.3043E-02	-.1871E-01	.4532E-02
7	7	.3017E-01	-.3902E-02	.7873E-02	.2568E-01	-.1622E-02
6	6	-.1112E-01	.6888E-02	-.8513E-02	-.3011E-01	-.2586E-02
5	5	-.9697E-02	-.7121E-02	.3113E-02	.5823E-01	.1152E-01
4	4	.1575E-01	-.2012E-02	.1205E-01	-.2880E-01	-.8574E-02
3	3	-.3175E-01	.8209E-02	-.3748E-01	.3782E-01	.1313E-01
2	2	.1162E-01	-.1692E-02	.1564E-01	-.1186E-01	-.3303E-02
1	1	-.6399E-02	-.7427E-02	-.7738E-02	.8332E-02	-.2650E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL ID /MODE-> 31 32 33

11	11	-.9527E-03	.5047E-03	-.3261E-03
10	10	.2113E-02	-.1196E-02	.8170E-03
9	9	-.3997E-02	.2720E-02	-.2069E-02
8	8	.4045E-02	-.4224E-02	.3771E-02
7	7	-.1531E-02	.5977E-02	-.6609E-02
6	6	-.3247E-02	-.6892E-02	.9505E-02
5	5	.1438E-01	.1181E-01	-.2130E-01
4	4	-.1059E-01	-.4053E-02	.1210E-01
3	3	.1672E-01	.4375E-03	-.1793E-01
2	2	-.4795E-02	.2631E-02	.6272E-02
1	1	-.1137E-02	-.1215E-01	-.7218E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
11	11	.3465E-02	.4541E-01	-.1265E-01	-.4255E-02	.4532E-01
10	10	.1677E-02	.3248E-01	-.2630E-01	.1659E-02	.3399E-01
9	9	.1504E-02	.2935E-01	-.2500E-01	.1609E-02	.1457E-01
8	8	.1381E-02	.2626E-01	-.2219E-01	.7814E-03	-.7050E-02
7	7	.1209E-02	.2270E-01	-.1920E-01	-.3939E-05	-.2566E-01
6	6	.7683E-03	.1733E-01	-.1930E-01	-.4823E-03	-.3619E-01
5	5	.1289E-02	.1934E-01	-.8037E-02	.2565E-02	-.3911E-01
4	4	.4874E-03	.1048E-01	-.1183E-01	-.2684E-03	-.3532E-01
3	3	.5796E-03	.8920E-02	-.4103E-02	.2044E-02	-.2663E-01
2	2	.2134E-03	.3523E-02	-.3377E-02	.5757E-04	-.1433E-01
1	1	.3287E-04	.2554E-03	-.2941E-03	-.9289E-04	-.1175E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
11	11	-.1157E-01	.5171E-02	-.4220E-01	-.5704E-02	.1728E-02
10	10	.5280E-02	-.2052E-02	-.1424E-01	.5152E-02	-.5503E-02
9	9	.3643E-02	-.1461E-02	.1569E-01	-.2482E-03	.3269E-02
8	8	.4670E-03	.2614E-03	.3414E-01	-.4273E-02	.6390E-02
7	7	-.1879E-02	.1320E-02	.3150E-01	-.3739E-02	.5661E-03
6	6	-.5723E-02	.2388E-02	.1229E-01	-.3554E-02	-.4774E-02
5	5	.1492E-01	-.1505E-02	-.1450E-01	-.2553E-02	.3629E-03
4	4	-.2078E-02	-.2844E-02	-.3745E-01	.1358E-01	-.2332E-02
3	3	.1071E-01	.2801E-03	-.4374E-01	-.5112E-02	.3703E-03
2	2	.1041E-02	-.2473E-02	-.3037E-01	.8184E-02	.4950E-02
1	1	-.5654E-04	-.5019E-03	-.3181E-02	.1286E-02	.1123E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
11	11	-.4394E-01	-.1032E-01	.4428E-02	-.3124E-01	.2428E-01
10	10	-.2046E-02	.5724E-02	.2122E-02	.1244E-01	-.1441E-01
9	9	.3600E-01	.2420E-02	-.8735E-02	.2468E-01	-.1498E-01
8	8	.3127E-01	.3288E-03	-.2838E-02	-.4031E-02	.1167E-01
7	7	-.8418E-02	.6379E-03	.9101E-02	-.2702E-01	.1687E-01
6	6	-.3678E-01	.1113E-02	.8263E-02	-.1059E-01	-.6983E-02
5	5	-.2699E-01	-.1773E-01	-.7635E-02	.2231E-01	-.2274E-01
4	4	.4233E-02	-.3380E-02	-.1865E-01	.3385E-01	.4418E-02
3	3	.3088E-01	.1784E-01	.3252E-02	-.8851E-02	.1077E-01
2	2	.3611E-01	.6486E-02	.2342E-01	-.4504E-01	-.8328E-03
1	1	.4872E-02	.4166E-03	.4927E-02	-.8370E-02	-.1233E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
11	11	.3647E-03	-.3609E-01	-.1346E-01	-.2002E-02	-.3279E-01
10	10	-.3489E-02	.2549E-01	.1408E-01	.3403E-02	.4052E-01
9	9	.6847E-02	.1966E-01	-.2125E-02	-.2681E-02	-.2483E-01
8	8	-.4246E-02	-.3508E-01	-.1028E-01	-.1575E-03	-.2169E-01
7	7	-.4042E-02	-.1553E-01	.2272E-02	-.1486E-02	.4424E-01
6	6	.6119E-02	.3383E-01	.5727E-02	.1757E-02	-.1287E-01
5	5	-.2552E-02	.8709E-02	.6133E-02	.1475E-02	-.3648E-01
4	4	-.4766E-03	-.2406E-01	-.9156E-02	-.4063E-03	.1156E-01
3	3	.1005E-02	-.6880E-02	-.8969E-02	-.1991E-02	.2412E-01
2	2	-.4457E-03	.2146E-01	.1295E-01	-.2353E-03	-.1580E-01
1	1	.4850E-03	.5238E-02	.3396E-02	.4374E-02	-.8028E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
11	11	.3482E-02	-.4467E-02	.6915E-02	-.1287E-01	.1076E-01
10	10	-.5130E-02	.6926E-02	-.1080E-01	.2101E-01	-.1882E-01
9	9	.3869E-02	-.1060E-01	.1590E-01	-.2780E-01	.3100E-01
8	8	.2127E-02	.7378E-02	-.1389E-01	.1676E-01	-.3244E-01
7	7	-.3851E-02	.6678E-02	.4324E-02	-.3303E-03	.2543E-01
6	6	-.4401E-03	-.1723E-01	.9504E-02	-.1155E-01	-.8849E-02
5	5	.5714E-02	.2481E-01	-.2321E-01	.1531E-01	-.1036E-01
4	4	-.1738E-03	.2224E-02	-.1393E-02	.9837E-02	.1281E-01
3	3	-.5391E-02	-.3015E-01	.2562E-01	-.3297E-01	-.1787E-01
2	2	.3746E-03	.1304E-01	-.1005E-01	.5442E-02	-.1982E-02
1	1	.1000E-01	.1335E-01	-.8387E-02	.3954E-01	.4156E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
11	11	-.4823E-02	-.7707E-03	-.4255E-02	-.2703E-03	-.1351E-02
10	10	.8914E-02	.1792E-02	.8039E-02	.6096E-03	.2652E-02
9	9	-.1532E-01	-.6799E-02	-.1391E-01	-.1571E-02	-.3722E-02
8	8	.1589E-01	.1607E-01	.1474E-01	.2796E-02	.2663E-03
7	7	-.1027E-01	-.2477E-01	-.1328E-01	-.3784E-02	.8813E-02
6	6	-.1274E-02	.2266E-01	.1252E-01	.2823E-02	-.2049E-01
5	5	.1656E-01	-.1887E-01	-.1787E-01	-.2851E-02	.5344E-01
4	4	-.6938E-02	-.8556E-02	-.1411E-02	-.8502E-04	-.3105E-01
3	3	-.1075E-02	.3923E-01	.2171E-01	.4305E-02	.4399E-01
2	2	.6019E-02	-.2108E-01	-.1241E-01	-.2693E-02	-.1327E-01
1	1	-.2638E-01	.3440E-01	.2596E-01	.6554E-02	.3935E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	31	32	33
11	11	-.2405E-02	.8134E-03	-.3995E-03
10	10	.5147E-02	-.1704E-02	.9926E-03
9	9	-.1063E-01	.3566E-02	-.2260E-02
8	8	.1449E-01	-.4738E-02	.3280E-02
7	7	-.1713E-01	.4565E-02	-.3400E-02
6	6	.1963E-01	-.2223E-02	.1227E-02
5	5	-.3840E-01	-.7865E-04	.7222E-03
4	4	.1907E-01	.1242E-02	-.2882E-03
3	3	-.2755E-01	-.4934E-02	-.2787E-04
2	2	.9543E-02	.4060E-02	.7283E-03
1	1	-.1247E-01	-.1990E-01	-.7642E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
11	11	-.2750E-03	-.1758E-02	-.2365E-02	.8978E-03	.3780E-03
10	10	-.2440E-03	-.1657E-02	-.2238E-02	.8090E-03	.3557E-03
9	9	-.2130E-03	-.1519E-02	-.2048E-02	.5898E-03	.2454E-03
8	8	-.1829E-03	-.1353E-02	-.1812E-02	.2760E-03	.8829E-04
7	7	-.1532E-03	-.1162E-02	-.1559E-02	-.5027E-04	-.2855E-04
6	6	-.1234E-03	-.9499E-03	-.1340E-02	-.2838E-03	-.4636E-05
5	5	-.9189E-04	-.7326E-03	-.1102E-02	-.3980E-03	.6586E-04
4	4	-.6239E-04	-.5207E-03	-.8162E-03	-.4163E-03	.7502E-04
3	3	-.3719E-04	-.3251E-03	-.5192E-03	-.3314E-03	.7811E-04
2	2	-.1319E-04	-.1613E-03	-.2546E-03	-.2058E-03	.5239E-04
1	1	.4104E-05	-.1007E-04	-.2152E-04	-.3323E-04	-.9172E-05

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
11	11	.2705E-02	-.1017E-02	.2289E-03	.2036E-02	-.1938E-02
10	10	.1822E-02	-.7185E-03	-.1065E-03	.4928E-03	-.7046E-03
9	9	.6082E-03	-.1683E-03	-.3679E-03	-.1230E-02	.7660E-03
8	8	-.6906E-03	.4076E-03	-.5128E-03	-.2237E-02	.1330E-02
7	7	-.1795E-02	.7156E-03	-.5176E-03	-.2006E-02	.6152E-03
6	6	.2437E-02	.6375E-03	-.2470E-03	-.8029E-03	-.3760E-03
5	5	-.2586E-02	.1980E-03	.4468E-04	.9841E-03	-.7245E-03
4	4	-.2329E-02	-.3279E-03	.1564E-03	.2557E-02	-.3815E-03
3	3	-.1705E-02	-.5739E-03	.2416E-03	.2872E-02	.3496E-03
2	2	-.9289E-03	-.5096E-03	.1481E-03	.2049E-02	.7103E-03
1	1	-.6427E-04	-.9485E-04	-.2026E-04	.1959E-03	.1638E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
11	11	-.8360E-03	.2070E-02	.1682E-02	.2160E-03	-.5006E-03
10	10	-.3700E-03	-.4852E-03	.2846E-03	-.1905E-03	.1139E-02
9	9	.2382E-03	-.2338E-02	-.8975E-03	-.3681E-03	.1260E-02
8	8	.3457E-03	-.1812E-02	-.6139E-03	-.2177E-03	-.3303E-03
7	7	-.5185E-04	.5523E-03	.4820E-03	.2006E-03	-.1720E-02
6	6	-.2024E-03	.2309E-02	.7268E-03	.3518E-03	-.8090E-03
5	5	.2452E-04	.1801E-02	-.3146E-03	.2576E-03	.1628E-02
4	4	.1221E-03	-.3258E-03	-.1013E-02	.2947E-03	.2032E-02
3	3	.1078E-03	-.2197E-02	.2251E-03	-.2372E-03	-.8339E-03
2	2	.1880E-03	-.2348E-02	.1385E-02	-.6929E-03	-.2780E-02
1	1	.6148E-04	-.2457E-03	.3492E-03	-.1231E-03	-.4197E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
11	11	-.2926E-02	-.1656E-02	.1236E-02	.1962E-02	-.1489E-02
10	10	.6661E-03	.5185E-03	-.1826E-02	-.8849E-03	.3116E-03
9	9	.1656E-02	.9676E-03	-.6981E-03	-.2288E-03	-.6108E-04
8	8	-.7462E-03	-.6600E-03	.2265E-02	.1072E-02	-.3112E-04
7	7	-.1635E-02	-.9360E-03	.8996E-03	-.2795E-03	.4601E-03
6	6	.1359E-03	.2362E-03	-.2238E-02	-.6662E-03	-.4214E-03
5	5	.1027E-02	.7229E-03	-.7883E-03	.5952E-03	-.2443E-03
4	4	.2697E-03	.3426E-03	.2196E-02	.2843E-03	-.3136E-03
3	3	-.4293E-03	-.2769E-03	.6294E-03	-.6348E-03	-.9091E-04
2	2	-.3106E-03	-.6032E-03	-.2243E-02	.1499E-03	.7089E-03
1	1	.9397E-04	-.7885E-04	-.4180E-03	.6407E-03	.1455E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 21	22	23	24	25
11	11	-.1286E-02	-.1405E-02	.1542E-02	.6019E-03	.7038E-03
10	10	.6585E-03	.1883E-02	-.1033E-02	-.1167E-02	-.2666E-03
9	9	-.1656E-03	-.1052E-02	.9407E-03	.9703E-03	.4463E-03
8	8	-.5621E-03	-.1517E-02	-.5846E-04	.8452E-03	-.7426E-03
7	7	.4816E-03	.1982E-02	-.4717E-03	-.1942E-02	.1032E-02
6	6	.1941E-03	.3502E-03	.2497E-03	.7193E-03	-.5166E-03
5	5	-.3230E-04	-.2236E-02	-.9037E-03	.1638E-02	-.4231E-05
4	4	.3483E-04	.6435E-03	-.6767E-04	-.7111E-03	.1663E-03
3	3	-.5716E-03	.1519E-02	.9028E-03	-.1226E-02	-.1143E-02
2	2	.1444E-03	-.1718E-02	-.2146E-03	.2748E-03	.2678E-03
1	1	.1071E-02	-.1747E-03	.3310E-03	.1051E-02	.7549E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
11	11	.2057E-03	-.1005E-02	.5243E-03	.5566E-05	.5248E-03
10	10	.7100E-04	.1506E-02	-.9978E-03	.1366E-03	-.9882E-03
9	9	-.4086E-04	-.2028E-02	.1529E-02	-.2046E-03	.1865E-02
8	8	-.1220E-03	.7512E-03	-.7406E-03	.6486E-04	-.1784E-02
7	7	.3098E-03	.8412E-03	-.6966E-03	.2304E-03	.1055E-02
6	6	-.2701E-03	-.1442E-02	.1625E-02	-.3429E-03	.1407E-03
5	5	.7205E-03	.2065E-03	-.2681E-02	.1271E-02	.3955E-04
4	4	.4533E-03	.8876E-03	-.2322E-03	-.1269E-02	.1542E-02
3	3	-.1434E-02	-.1085E-02	.2835E-02	.2131E-02	-.6776E-03
2	2	.7991E-03	.7054E-03	-.1106E-02	-.8183E-03	.3968E-03
1	1	-.3741E-03	.1363E-02	-.5131E-03	-.3455E-03	.1254E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	31	32	33
11	11	.4424E-03	-.1955E-03	.1165E-03
10	10	-.9417E-03	.4128E-03	-.2658E-03
9	9	.1980E-02	-.9467E-03	.6696E-03
8	8	-.2270E-02	.1298E-02	-.1050E-02
7	7	.1895E-02	-.1531E-02	.1500E-02
6	6	-.8182E-03	.1459E-02	-.1861E-02
5	5	-.1478E-02	-.1807E-02	.3298E-02
4	4	.8299E-03	.5634E-03	-.2173E-02
3	3	-.1983E-02	.2973E-03	.2754E-02
2	2	.3387E-03	-.9198E-03	-.1261E-02
1	1	.1230E-02	.4764E-02	.2407E-02

3. ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม XETABS95 ของอาคารตัวอย่างที่ 3

PROJECT : EX3

MASTER NAME: EX3.OP0

FORCE UNIT: TON

LENGTH UNIT: M

BUILDING VIBRATION

MODE NUMBER PERIOD

1	1.836866
2	1.621983
3	1.420473
4	.588778
5	.510127
6	.464808
7	.300203
8	.266596
9	.239956
10	.172989
11	.154663
12	.140076
13	.123695
14	.108834
15	.098742
16	.092593
17	.083519
18	.076843
19	.066695
20	.060109
21	.056317

22 .052083
 23 .047550
 24 .044616
 25 .032831
 26 .032421
 27 .024861
 28 .019621
 29 .017925
 30 .013243
 31

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
10	10	-.9674E-03	-.2996E-01	-.3342E-01	.4370E-03	.4198E-01
9	9	-.2447E-02	-.3375E-01	-.2105E-01	.2718E-04	.3286E-01
8	8	-.3557E-02	-.3666E-01	-.1262E-01	.1624E-04	.2738E-01
7	7	-.2740E-02	-.3004E-01	-.1291E-01	.1223E-03	-.3763E-02
6	6	-.2132E-02	-.2495E-01	-.1231E-01	-.1144E-03	-.2073E-01
5	5	-.1749E-02	-.2012E-01	-.9694E-02	-.3162E-03	-.3071E-01
4	4	-.1080E-02	-.1401E-01	-.8195E-02	-.4174E-03	-.3172E-01
3	3	-.7150E-03	-.8863E-02	-.4926E-02	-.3763E-03	-.2524E-01
2	2	-.2256E-03	-.3804E-02	-.3022E-02	-.1858E-03	-.1310E-01
1	1	-.9640E-05	-.1096E-03	-.8529E-04	-.1475E-04	-.4245E-03

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
10	10	.2736E-01	.1136E-03	-.2438E-01	-.3175E-01	-.2449E-05
9	9	.6891E-02	.7871E-03	-.1475E-01	-.3829E-02	.9473E-03
8	8	-.2952E-02	.6388E-03	-.6222E-02	.5550E-02	.8549E-05
7	7	-.4955E-02	-.7632E-03	.2636E-01	.1887E-01	-.1179E-02
6	6	-.6510E-02	-.6013E-03	.2348E-01	.1566E-01	-.7227E-04
5	5	-.6431E-02	-.3047E-04	.2926E-02	.1275E-02	.6446E-03
4	4	-.7572E-02	.3093E-03	-.2037E-01	-.1495E-01	.2332E-03
3	3	-.4966E-02	.4893E-03	-.3048E-01	-.2176E-01	-.2862E-03
2	2	-.5058E-02	.5416E-04	-.1892E-01	-.1984E-01	.3438E-03
1	1	-.1633E-03	-.1533E-04	-.7225E-03	-.7784E-03	.3992E-04

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
10	10	-.2907E-01	.3323E-01	-.3262E-02	.4907E-01	-.3019E-01
9	9	-.1039E-02	-.8634E-02	.2308E-03	-.2054E-01	.1902E-01
8	8	.1639E-01	-.1566E-01	.3281E-02	-.4217E-01	.1372E-01
7	7	.2604E-01	-.1593E-01	.6259E-03	.8742E-02	-.3263E-02
6	6	-.7339E-02	.4503E-02	-.7388E-03	.2251E-01	-.1047E-01
5	5	-.2871E-01	.1969E-01	-.5859E-03	-.9725E-02	.5362E-03
4	4	-.9885E-02	.1145E-01	-.7879E-03	-.2391E-01	.1223E-01
3	3	.2209E-01	-.1287E-01	-.2267E-04	.6597E-02	.2235E-02
2	2	.2320E-01	-.2587E-01	.2526E-02	.2360E-01	-.1516E-01
1	1	.1117E-02	-.1308E-02	.1604E-03	.1411E-02	-.9699E-03

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
10	10	-.6570E-02	.2098E-01	.1702E-01	.2323E-04	-.8396E-02
9	9	.4687E-02	-.1623E-01	-.1554E-01	-.9300E-04	.1094E-01
8	8	.1928E-02	-.1885E-01	-.6481E-02	-.1628E-03	.2420E-02
7	7	-.4784E-03	.3004E-01	.1486E-01	.8684E-03	-.2195E-01
6	6	-.1916E-02	-.1911E-01	-.4522E-02	-.2045E-02	.3719E-01
5	5	-.9587E-03	-.1970E-01	-.1541E-01	.1847E-02	-.2522E-01
4	4	.3042E-02	.2907E-01	.1126E-01	.5846E-03	-.5012E-02
3	3	.2012E-02	.7543E-02	.1322E-01	-.3340E-02	.3053E-01
2	2	-.5247E-02	-.2946E-01	-.2005E-01	.3232E-02	-.2922E-01
1	1	-.3937E-03	-.2162E-02	-.1638E-02	.3501E-03	-.2979E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
10	10	-.4836E-02	.3367E-04	.3270E-02	-.2196E-02	-.1579E-01
9	9	.6491E-02	-.1480E-03	-.5810E-02	.3936E-02	.4405E-01
8	8	-.2490E-03	.2070E-03	.2130E-02	-.1766E-02	-.5550E-01
7	7	-.9393E-02	.7864E-04	.8978E-02	-.5407E-02	.7345E-02
6	6	.1343E-01	-.9284E-03	-.2210E-01	.1270E-01	-.4372E-02
5	5	-.3705E-02	.2523E-02	.3140E-01	-.1681E-01	.1905E-02
4	4	-.1223E-01	-.4134E-02	-.3702E-01	.1810E-01	-.9264E-03
3	3	.1918E-01	.3822E-02	.3210E-01	-.1283E-01	.3977E-03
2	2	-.1281E-01	-.2021E-02	-.1999E-01	.5772E-02	-.1525E-03
1	1	-.1577E-02	-.3380E-03	-.2705E-02	.1127E-02	-.4340E-04

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
10	10	-.1130E-01	.4879E-02	.6449E-07	-.2710E-06	.9627E-07
9	9	.3302E-01	-.1473E-01	-.2614E-06	.3740E-05	.1185E-06
8	8	-.4256E-01	.1904E-01	.3650E-06	-.8132E-05	-.8295E-06
7	7	.5917E-02	-.2397E-02	-.2124E-07	.1140E-04	.2055E-05
6	6	-.3482E-02	.1176E-02	-.6488E-07	-.4385E-04	-.1060E-04
5	5	.1468E-02	-.4056E-03	-.1269E-06	.1514E-03	.4174E-04
4	4	-.7035E-03	.1794E-03	.4394E-06	-.5167E-03	-.1680E-03
3	3	.2963E-03	-.6522E-04	.1851E-05	.1828E-02	.6728E-03
2	2	-.1144E-03	.1565E-04	-.1353E-04	-.4625E-02	-.1686E-02
1	1	-.3098E-04	.1893E-04	.3647E-03	.7919E-01	.2750E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
10	10	-.4163E-01	.3592E-02	-.5602E-03	.4769E-01	.7568E-03
9	9	-.4006E-01	.1621E-02	.2886E-02	.3377E-01	.1907E-02
8	8	-.3574E-01	.1212E-01	-.1709E-01	.2607E-01	-.4891E-02
7	7	-.3230E-01	.4452E-02	-.3303E-02	-.4368E-02	.2668E-03
6	6	-.2782E-01	.3435E-02	-.2100E-02	-.2118E-01	.5502E-03
5	5	-.2238E-01	.2701E-02	-.1560E-02	-.3127E-01	.5396E-03
4	4	-.1632E-01	.1881E-02	-.9729E-03	-.3273E-01	.3427E-03
3	3	-.1022E-01	.1181E-02	-.6067E-03	-.2592E-01	.1951E-03
2	2	-.4968E-02	.1882E-03	.3784E-03	-.1425E-01	-.5322E-03
1	1	-.1505E-03	.2123E-04	-.1541E-04	-.4966E-03	.4803E-05

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
10	10	-.2908E-02	-.4053E-01	-.4131E-02	.2289E-02	-.4631E-01
9	9	-.6062E-02	-.1399E-01	-.3505E-02	.2060E-02	.5764E-02
8	8	.1305E-01	-.1878E-02	.5467E-02	-.2514E-02	.2309E-01
7	7	-.1475E-02	.3250E-01	.3789E-03	.6504E-03	.3023E-01
6	6	-.1407E-02	.2844E-01	.1259E-02	-.1188E-02	-.8363E-02
5	5	-.6682E-03	.3492E-02	.1133E-02	-.1816E-02	-.3471E-01
4	4	.3408E-03	-.2499E-01	.1424E-03	-.8477E-03	-.1441E-01
3	3	.6493E-03	-.3734E-01	-.8820E-03	.6796E-03	.2531E-01
2	2	.2730E-02	-.2668E-01	-.3379E-02	.4691E-02	.3336E-01
1	1	.1145E-04	-.1106E-02	-.5778E-04	.8187E-04	.1759E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
10	10	-.3047E-02	.3106E-02	.5940E-01	.6940E-02	.3311E-02
9	9	.2517E-03	-.1785E-05	-.2823E-01	-.5865E-02	-.7085E-02
8	8	-.2438E-03	-.8406E-02	-.4421E-01	.1273E-02	.1390E-01
7	7	.1946E-02	.2499E-02	.1070E-01	-.1779E-02	-.1164E-01
6	6	.1325E-02	.3885E-02	.2329E-01	.3342E-02	.8463E-02
5	5	-.1597E-02	-.1687E-02	-.1011E-01	.1585E-02	.9466E-02
4	4	-.2896E-02	-.5372E-02	-.2525E-01	-.4032E-02	.1248E-01
3	3	-.1798E-03	-.6929E-03	.6095E-02	-.1788E-02	.7309E-02
2	2	.5727E-02	.9015E-02	.2582E-01	.5575E-02	.1742E-01
1	1	.1978E-03	.3713E-03	.1704E-02	.3256E-03	.1195E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
10	10	.2806E-01	.2878E-02	-.4961E-02	.9526E-02	.1302E-03
9	9	-.2516E-01	-.4643E-02	.9236E-02	-.1293E-01	.3248E-03
8	8	-.1454E-01	.3660E-02	-.8623E-02	-.1762E-02	-.1211E-02
7	7	.3117E-01	-.9191E-03	.2223E-02	.2417E-01	.1661E-02
6	6	-.1753E-01	.2780E-02	-.5371E-02	-.3952E-01	-.3562E-02
5	5	-.2297E-01	-.1830E-02	.3536E-02	.2400E-01	.4256E-02
4	4	.2929E-01	-.1921E-02	.3246E-02	.1029E-01	-.3542E-02
3	3	.1154E-01	.3851E-02	-.7261E-02	-.3604E-01	.8203E-03
2	2	-.3285E-01	-.2667E-02	.5599E-02	.3165E-01	.6532E-03
1	1	-.2735E-02	-.1072E-03	.3755E-03	.3640E-02	.2281E-03

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
10	10	.8085E-03	.3573E-02	.4227E-04	.5254E-03	-.1189E-01
9	9	-.2771E-02	-.6545E-02	-.2708E-03	-.1588E-02	.3637E-01
8	8	.3840E-02	.2278E-02	.4512E-03	.1696E-02	-.4689E-01
7	7	-.2114E-02	.1057E-01	-.2526E-03	.3061E-03	.5974E-02
6	6	.5491E-02	-.2533E-01	.6117E-03	-.7669E-03	-.3302E-02
5	5	-.8516E-02	.3520E-01	-.1121E-02	.6204E-03	.1290E-02
4	4	.9962E-02	-.4090E-01	.2019E-02	.2638E-03	-.5640E-03
3	3	-.6535E-02	.3411E-01	-.2850E-02	-.1563E-02	.2248E-03
2	2	.2765E-02	-.1974E-01	.2151E-02	.1384E-02	-.7133E-04
1	1	.2151E-03	-.3195E-02	.5306E-03	.4029E-03	-.3131E-04

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
10	10	.1320E-01	-.2252E-02	-.7435E-06	.1798E-06	-.1777E-06
9	9	-.3859E-01	.9941E-02	.5586E-05	-.1438E-06	-.3350E-06
8	8	.4892E-01	-.1424E-01	-.1118E-04	.3603E-07	.7515E-06
7	7	-.6048E-02	.2047E-02	.1356E-04	.7247E-06	-.1122E-05
6	6	.3318E-02	-.1005E-02	-.5254E-04	-.3016E-05	.4316E-05
5	5	-.1293E-02	.2885E-03	.1743E-03	.9094E-05	-.1344E-04
4	4	.5644E-03	-.9263E-04	-.6110E-03	-.2808E-04	.4352E-04
3	3	-.2289E-03	.2450E-04	.2114E-02	.7100E-04	-.1177E-03
2	2	.7378E-04	-.4090E-05	-.5261E-02	-.1596E-03	.2768E-03
1	1	.3450E-04	-.6558E-05	.8379E-01	-.4746E-03	.2401E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
10	10	-.2631E-03	-.9415E-03	.1830E-02	-.7823E-04	.7636E-03
9	9	-.2627E-03	-.9191E-03	.1750E-02	-.3810E-04	.6442E-03
8	8	-.2628E-03	-.9037E-03	.1701E-02	-.8517E-05	.5662E-03
7	7	-.2490E-03	-.8153E-03	.1476E-02	.5608E-04	.1919E-03
6	6	-.2216E-03	-.7153E-03	.1275E-02	.3935E-04	-.1110E-03
5	5	-.1839E-03	-.5824E-03	.1031E-02	.7739E-05	-.3366E-03
4	4	-.1382E-03	-.4236E-03	.7547E-03	-.2159E-04	-.4305E-03
3	3	-.8788E-04	-.2628E-03	.4730E-03	-.3039E-04	-.3622E-03
2	2	-.3571E-04	-.1277E-03	.2262E-03	-.3167E-05	-.1989E-03
1	1	-.2358E-06	-.4268E-05	.7305E-05	.2488E-05	-.7032E-05

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
10	10	-.2527E-02	.2415E-03	-.1932E-02	.1826E-02	.5382E-03
9	9	-.1921E-02	.1317E-03	-.1068E-02	.7935E-03	.1845E-03
8	8	-.1562E-02	.6164E-04	-.6022E-03	.2555E-03	.1752E-04
7	7	-.1134E-03	-.6481E-04	.7486E-03	-.1213E-02	-.4003E-05
6	6	.7998E-03	-.1310E-04	.8756E-03	-.1179E-02	.1448E-03
5	5	.1419E-02	.7651E-04	.2231E-03	-.2475E-03	.1287E-03
4	4	.1599E-02	.1305E-03	-.6637E-03	.9018E-03	-.8446E-04
3	3	.1308E-02	.1144E-03	-.1054E-02	.1439E-02	-.2210E-03
2	2	.7266E-03	.8081E-04	-.7220E-03	.1057E-02	-.1570E-03
1	1	.2596E-04	.7799E-05	-.2881E-04	.4420E-04	-.1267E-04

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
10	10	-.2319E-02	-.1733E-02	-.8289E-03	.2862E-02	.2866E-02
9	9	-.4962E-03	.5972E-04	-.1258E-03	-.5206E-04	-.1085E-02
8	8	.2558E-03	.7668E-03	.1140E-03	-.8261E-03	-.1998E-02
7	7	.9714E-03	.1240E-02	-.3352E-03	.3138E-05	.4370E-04
6	6	-.1894E-03	-.2117E-03	-.8975E-04	.4614E-03	.1131E-02
5	5	-.1040E-02	-.1346E-02	.3621E-03	-.2010E-03	-.1297E-03
4	4	-.3393E-03	-.6340E-03	.1942E-03	-.4735E-03	-.1141E-02
3	3	.9134E-03	.9600E-03	-.3419E-03	.2899E-03	.1160E-03
2	2	.9845E-03	.1344E-02	-.4025E-03	.5491E-03	.1175E-02
1	1	.4756E-04	.6983E-04	-.2594E-04	.3072E-04	.7390E-04

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
10	10	.9009E-03	.1568E-02	-.1625E-02	.1551E-03	-.4133E-03
9	9	-.4499E-03	-.4335E-03	.1167E-02	-.1196E-03	.1905E-03
8	8	-.6914E-03	-.6573E-03	.1317E-02	-.5910E-04	.1106E-03
7	7	-.3754E-05	.6547E-03	-.1398E-02	.2360E-03	-.2600E-03
6	6	.5299E-03	-.5390E-03	.6206E-03	-.1784E-03	.6593E-03
5	5	-.1479E-03	-.3380E-03	.1107E-02	-.1337E-03	-.6938E-03
4	4	-.5562E-03	.9113E-03	-.1169E-02	.3532E-03	.3253E-03
3	3	.3003E-03	-.1494E-03	-.4821E-03	-.1852E-03	.3898E-03
2	2	.6538E-03	-.1061E-02	.1467E-02	-.3485E-03	-.1178E-02
1	1	.4721E-04	-.7206E-04	.1143E-03	-.3186E-04	-.1031E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 21	22	23	24	25
10	10	.5365E-03	.7783E-04	.1466E-03	.1723E-03	-.3369E-03
9	9	-.6369E-03	-.7136E-04	-.9688E-04	-.3031E-03	-.2258E-03
8	8	-.3345E-03	.2858E-04	-.1782E-04	-.1769E-04	-.7585E-03
7	7	.1100E-02	.2241E-03	.6316E-04	.5237E-03	.3750E-04
6	6	-.1738E-02	-.4010E-03	-.2562E-03	-.1178E-02	-.3319E-04
5	5	.1075E-02	.3437E-03	.4533E-03	.1597E-02	.1035E-04
4	4	.3265E-03	-.8889E-04	-.8096E-03	-.1735E-02	-.5283E-05
3	3	-.1461E-02	-.2230E-03	.9058E-03	.1518E-02	.1072E-05
2	2	.1621E-02	.5584E-03	-.1169E-02	-.1181E-02	.1765E-05
1	1	.1685E-03	.6149E-04	-.1314E-03	-.1605E-03	.5923E-07

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	26	27	28	29	30
10	10	-.1265E-02	-.1164E-02	-.2822E-07	.5844E-07	-.2580E-08
9	9	.2570E-02	.3746E-02	-.8735E-07	-.3641E-06	.1736E-06
8	8	.3232E-03	-.3630E-02	-.2370E-06	.5085E-06	-.2363E-06
7	7	.3369E-04	.3314E-03	-.4674E-07	-.4058E-06	.3404E-06
6	6	-.3022E-04	-.1730E-03	.2220E-06	.1301E-05	-.1501E-05
5	5	.1364E-04	.6151E-04	-.4935E-06	-.4154E-05	.5376E-05
4	4	-.8128E-05	-.2350E-04	.9839E-06	.1126E-04	-.2025E-04
3	3	.3728E-05	.8601E-05	.1976E-05	-.3834E-04	.7490E-04
2	2	-.4680E-05	-.3327E-05	.4699E-04	.8558E-04	-.2714E-03
1	1	-.7572E-06	-.1484E-05	-.1718E-04	-.1621E-02	.4665E-02

4. ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม XETABS95 ของอาคารตัวอย่างที่ 4

PROJECT : EX4

MASTER NAME: EX4.OP0

FORCE UNIT: TON

LENGTH UNIT: M

BUILDING VIBRATION

MODE NUMBER PERIOD

1	1.979533
2	1.780658
3	1.186308
4	.604239
5	.537277
6	.328531
7	.315353
8	.276049
9	.196496
10	.174189
11	.161711
12	.134901
13	.122626
14	.105337
15	.099097
16	.092761
17	.077908
18	.077032
19	.074141
20	.064555
21	.063221
22	.061709

23 .058027
 24 .056641
 25 .051492
 26 .044801
 27 .037017

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
9	9	.2012E-01	.1794E-01	.2672E-01	.2234E-01	.1002E-01
8	8	.2058E-01	.1770E-01	.2075E-01	.1521E-01	.7064E-02
7	7	.1868E-01	.1612E-01	.1749E-01	.3352E-02	.1807E-02
6	6	.1679E-01	.1441E-01	.1340E-01	-.8860E-02	-.4020E-02
5	5	.1391E-01	.1202E-01	.1019E-01	-.1837E-01	-.8964E-02
4	4	.1069E-01	.9336E-02	.7174E-02	-.2276E-01	-.1153E-01
3	3	.7301E-02	.6482E-02	.4502E-02	-.2105E-01	-.1100E-01
2	2	.4566E-02	.4073E-02	.1645E-02	-.1605E-01	-.8417E-02
1	1	.1538E-02	.1427E-02	.5630E-03	-.6136E-02	-.3347E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
9	9	-.2558E-01	-.2117E-01	-.4630E-02	.1966E-01	-.1200E-02
8	8	.1059E-01	-.3530E-02	-.1038E-02	-.9556E-02	-.1391E-02
7	7	.2617E-02	.1542E-01	.3545E-02	-.2336E-01	-.5415E-03
6	6	.1289E-01	.2300E-01	.5683E-02	-.6238E-02	.2762E-02
5	5	.1869E-01	.1297E-01	.3273E-02	.2041E-01	.4899E-02
4	4	.1969E-01	-.7042E-02	-.1892E-02	.2155E-01	.1503E-02
3	3	.1674E-01	-.2296E-01	-.5895E-02	-.4594E-02	-.4511E-02
2	2	.8826E-02	-.2672E-01	-.6377E-02	-.2804E-01	-.6332E-02
1	1	.3770E-02	-.1251E-01	-.2993E-02	-.1841E-01	-.3375E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
9	9	-.2288E-01	-.1582E-01	.2345E-02	-.1937E-01	-.1064E-01
8	8	.1592E-02	.1962E-01	-.1373E-03	.1498E-01	.2222E-01
7	7	.1850E-01	.1271E-01	-.3015E-02	.1975E-01	-.8526E-02
6	6	.1849E-01	-.2140E-01	-.2944E-02	-.2844E-02	-.2147E-01
5	5	.6501E-02	-.1553E-01	.1944E-02	-.1686E-01	.2258E-01
4	4	-.8495E-02	.2049E-01	.4596E-02	-.1198E-01	.1165E-01
3	3	-.1877E-01	.1801E-01	.2882E-03	.5549E-02	-.2775E-01
2	2	-.1567E-01	-.2023E-01	-.3744E-02	.1677E-01	.3889E-02
1	1	-.8354E-02	-.2374E-01	-.2173E-02	.1348E-01	.2766E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
9	9	.3870E-02	.1636E-01	.8594E-03	-.4733E-02	-.7427E-02
8	8	-.3969E-02	-.2765E-01	-.9907E-02	.7569E-02	.2042E-01
7	7	-.3623E-02	.5735E-02	.2286E-01	.2125E-03	-.2753E-01
6	6	.3356E-02	.1381E-01	-.1234E-01	-.7304E-02	.2398E-01
5	5	.3406E-02	-.4431E-02	-.2024E-01	.3419E-02	-.1432E-01
4	4	-.2280E-02	-.3147E-03	.3222E-01	.2696E-02	.1193E-02
3	3	-.1449E-02	-.1275E-01	-.6602E-02	-.2160E-02	.1217E-01
2	2	.1201E-02	.5861E-02	-.1883E-01	.1826E-02	-.2446E-01
1	1	-.1820E-02	.2755E-01	.1947E-01	-.6814E-02	.3077E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
9	9	-.2868E-02	-.8592E-02	-.3223E-02	.1353E-02	.6186E-02
8	8	.5472E-02	.1699E-01	.9720E-02	-.2726E-02	-.1592E-01
7	7	-.1544E-02	-.6019E-02	-.1597E-01	.8586E-03	.1765E-01
6	6	-.3909E-02	-.1449E-01	.1992E-01	.3550E-02	-.7433E-02
5	5	.1252E-02	.1922E-01	-.2283E-01	-.6206E-02	-.7566E-02
4	4	.8801E-02	-.2454E-02	.2423E-01	.3904E-02	.1796E-01
3	3	-.1471E-01	-.1383E-01	-.2455E-01	.2464E-02	-.1610E-01
2	2	.8380E-02	.6696E-02	.2542E-01	-.9951E-02	.3176E-02
1	1	.3826E-02	.1449E-01	-.2404E-01	.1427E-01	.1057E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	26	27
9	9	-.3021E-02	.9424E-04
8	8	.9222E-02	-.3114E-03
7	7	-.1508E-01	.7236E-03
6	6	.1797E-01	-.1438E-02
5	5	-.1780E-01	.2861E-02
4	4	.1361E-01	-.5527E-02
3	3	-.6340E-02	.1098E-01
2	2	-.2205E-02	-.1938E-01
1	1	.8006E-02	.2257E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
9	9	-.2242E-01	.2883E-01	-.2254E-02	-.1439E-01	.3240E-01
8	8	-.1989E-01	.2708E-01	-.3616E-02	-.6981E-02	.1915E-01
7	7	-.1771E-01	.2438E-01	-.3661E-02	.5506E-04	.2827E-02
6	6	-.1561E-01	.2086E-01	-.2841E-02	.6565E-02	-.1304E-01
5	5	-.1267E-01	.1716E-01	-.2638E-02	.1116E-01	-.2477E-01
4	4	-.9522E-02	.1313E-01	-.2278E-02	.1281E-01	-.2979E-01
3	3	-.6336E-02	.8986E-02	-.1773E-02	.1131E-01	-.2717E-01
2	2	-.3964E-02	.4596E-02	-.3043E-03	.9381E-02	-.1741E-01
1	1	-.1286E-02	.1512E-02	-.1061E-03	.3533E-02	-.6511E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
9	9	.8004E-03	.5678E-02	-.3137E-01	-.2412E-02	.2679E-01
8	8	.2057E-02	-.8343E-03	-.2933E-02	.2117E-02	-.1417E-01
7	7	.1285E-02	-.4616E-02	.2287E-01	.2763E-02	-.3088E-01
6	6	-.3002E-04	-.5575E-02	.3055E-01	.7865E-03	-.5993E-02
5	5	-.1612E-02	-.2312E-02	.1594E-01	-.2601E-02	.2700E-01
4	4	-.2707E-02	.2660E-02	-.1044E-01	-.3512E-02	.2568E-01
3	3	-.2758E-02	.6281E-02	-.3025E-01	-.9282E-03	-.8592E-02
2	2	.1066E-02	.9516E-02	-.2988E-01	.5954E-02	-.3307E-01
1	1	.6343E-03	.4547E-02	-.1366E-01	.4536E-02	-.2094E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE-> 11	12	13	14	15
9	9	-.4405E-02	.9453E-03	-.2192E-01	-.4064E-02	-.4119E-03
8	8	.4368E-02	-.1564E-02	.2655E-01	.7087E-02	.5802E-03
7	7	.4701E-02	-.1105E-02	.1647E-01	-.3131E-03	-.9940E-03
6	6	-.1579E-02	.1035E-02	-.2715E-01	-.6552E-02	.6059E-03
5	5	-.6385E-02	.2431E-02	-.1794E-01	.2104E-02	.1930E-02
4	4	-.2311E-02	.2154E-03	.2587E-01	.5453E-02	-.2469E-02
3	3	.5144E-02	-.3189E-02	.1899E-01	-.4229E-02	-.1312E-02
2	2	.2282E-02	.4048E-03	-.2587E-01	-.7268E-03	.3650E-02
1	1	.9736E-03	.3162E-02	-.2750E-01	.1036E-02	-.1261E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
9	9	-.1647E-01	.3837E-02	-.1186E-02	.1132E-01	.2687E-03
8	8	.3120E-01	-.9314E-02	.2838E-02	-.2830E-01	-.6492E-03
7	7	-.9396E-02	.8571E-02	-.1219E-02	.2908E-01	-.3433E-04
6	6	-.2603E-01	-.1136E-02	-.2924E-02	-.7582E-02	.2457E-02
5	5	.2577E-01	-.6304E-02	.4267E-02	-.1932E-01	-.5790E-02
4	4	.1035E-01	.9012E-02	-.9912E-03	.3129E-01	.8054E-02
3	3	-.3172E-01	-.5254E-02	-.3965E-02	-.1853E-01	-.7385E-02
2	2	.9626E-02	-.5679E-03	.5724E-02	-.8680E-02	.4692E-02
1	1	.3204E-01	.3720E-02	-.3381E-02	.3252E-01	-.1913E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
9	9	-.6590E-02	.1780E-02	.1352E-02	.1756E-02	.4751E-03
8	8	.1943E-01	-.5492E-02	-.4257E-02	-.5664E-02	-.1476E-02
7	7	-.2935E-01	.1003E-01	.7223E-02	.1022E-01	.1700E-02
6	6	.3006E-01	-.1334E-01	-.8894E-02	-.1440E-01	-.2815E-03
5	5	-.2314E-01	.1337E-01	.9126E-02	.1916E-01	-.1982E-02
4	4	.9409E-02	-.9037E-02	-.7118E-02	-.2401E-01	.4101E-02
3	3	.6918E-02	.2617E-02	.2998E-02	.2904E-01	-.5601E-02
2	2	-.2127E-01	.4318E-02	.1673E-02	-.3510E-01	.7467E-02
1	1	.2834E-01	-.9968E-02	-.4721E-02	.3674E-01	-.8804E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	26	27
9	9	-.3758E-03	.1228E-04
8	8	.1302E-02	-.4606E-04
7	7	-.2279E-02	.9688E-04
6	6	.2793E-02	-.1476E-03
5	5	-.2943E-02	.1425E-03
4	4	.2708E-02	.1660E-03
3	3	-.2495E-02	-.1402E-02
2	2	.2858E-02	.3548E-02
1	1	-.3222E-02	-.4877E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
9	9	.1097E-02	.5409E-03	-.1734E-02	.1340E-02	.4634E-03
8	8	.1030E-02	.5365E-03	-.1586E-02	.8576E-03	.3739E-03
7	7	.9382E-03	.5149E-03	-.1409E-02	.2465E-03	.1934E-03
6	6	.8218E-03	.4731E-03	-.1209E-02	-.3766E-03	-.3996E-04
5	5	.6834E-03	.4123E-03	-.9877E-03	-.8602E-03	-.2546E-03
4	4	.5267E-03	.3344E-03	-.7526E-03	-.1089E-02	-.3851E-03
3	3	.3601E-03	.2430E-03	-.5136E-03	-.1014E-02	-.3923E-03
2	2	.1975E-03	.1444E-03	-.2892E-03	-.6801E-03	-.2797E-03
1	1	.6247E-04	.4992E-04	-.1008E-03	-.2438E-03	-.1066E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
9	9	.1398E-02	-.1374E-02	-.2764E-03	.1206E-02	.3858E-03
8	8	.7970E-03	-.2771E-03	-.1309E-03	-.4526E-03	.2836E-04
7	7	.6701E-04	.7787E-03	.9128E-04	-.1226E-02	-.2718E-03
6	6	-.6729E-03	.1210E-02	.2265E-03	-.4036E-03	-.2471E-03
5	5	-.1262E-02	.7698E-03	.1671E-03	.8869E-03	-.2609E-04
4	4	-.1545E-02	-.1991E-03	-.2230E-04	.9771E-03	.8671E-04
3	3	-.1434E-02	-.9949E-03	-.1729E-03	-.2357E-03	.6212E-04
2	2	-.9822E-03	-.1068E-02	-.1668E-03	-.1168E-02	.6818E-04
1	1	-.3953E-03	-.4752E-03	-.7259E-04	-.7276E-03	.4395E-04

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 11	12	13	14	15
9	9	.1185E-02	-.1043E-02	-.2852E-03	.9447E-03	-.8399E-03
8	8	.7277E-04	.9917E-03	.9597E-04	-.6055E-03	.1242E-02
7	7	-.1029E-02	.8156E-03	.2344E-03	-.1412E-02	-.2913E-04
6	6	-.1428E-02	-.8258E-03	.4716E-04	-.2713E-03	-.9894E-03
5	5	-.7266E-03	-.7169E-03	-.8440E-04	.1465E-02	.6130E-03
4	4	.6334E-03	.7992E-03	-.1160E-03	.1125E-02	.3344E-03
3	3	.1578E-02	.6505E-03	-.1704E-03	-.8687E-03	-.9361E-03
2	2	.1431E-02	-.9142E-03	-.7176E-04	-.1633E-02	.5054E-03
1	1	.6455E-03	-.9550E-03	.2916E-04	-.8773E-03	.1214E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 16	17	18	19	20
9	9	-.2348E-03	-.4386E-03	.8485E-03	.2723E-03	-.2081E-03
8	8	.1787E-03	.4871E-03	-.1534E-02	-.3924E-03	.5594E-03
7	7	.2025E-03	.1026E-02	.4533E-03	-.8511E-04	-.9715E-03
6	6	-.5805E-04	-.1156E-02	.7045E-03	.2886E-03	.9896E-03
5	5	-.2234E-03	-.9259E-03	-.3592E-03	.1414E-03	-.6805E-03
4	4	-.1225E-03	.1708E-02	.7956E-04	-.3885E-03	.5838E-04
3	3	.2696E-03	.1108E-03	-.6309E-03	-.1202E-03	.5567E-03
2	2	.3071E-03	-.1500E-02	.5791E-03	.6284E-03	-.8558E-03
1	1	-.3191E-04	-.5669E-03	.1748E-02	.3821E-04	.9103E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
9	9	.1994E-03	.6629E-03	-.7554E-04	-.1375E-03	-.5004E-03
8	8	-.4587E-03	-.1491E-02	.2239E-03	.3579E-03	.1436E-02
7	7	.8533E-04	.7201E-03	-.4577E-03	-.2876E-03	-.1620E-02
6	6	.6072E-03	.8352E-03	.6085E-03	-.9067E-04	.7115E-03
5	5	-.6822E-03	-.1152E-02	-.7829E-03	.3671E-03	.6091E-03
4	4	.1451E-03	-.1780E-03	.8674E-03	-.3418E-03	-.1511E-02
3	3	.2503E-03	.1440E-02	-.8434E-03	.9784E-04	.1357E-02
2	2	-.1512E-03	-.1120E-02	.7534E-03	-.1080E-03	-.2643E-03
1	1	-.9070E-03	-.1498E-02	-.6985E-03	-.9170E-04	-.1482E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	26	27
9	9	.2738E-03	-.9794E-05
8	8	-.9210E-03	.3685E-04
7	7	.1513E-02	-.8472E-04
6	6	-.1776E-02	.1637E-03
5	5	.1727E-02	-.3138E-03
4	4	-.1321E-02	.5911E-03
3	3	.6401E-03	-.1115E-02
2	2	.2410E-03	.2648E-02
1	1	-.1034E-02	-.3166E-02

5. ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม XETABS95 ของอาคารตัวอย่างที่ 5

PROJECT : EX5		MASTER NAME: EX5.OP0	
FORCE UNIT: TON		LENGTH UNIT: M	
BUILDING VIBRATION			
MODE NUMBER		PERIOD	
1	3.099212		
2	1.795423		
3	1.470427		
4	.865184		
5	.510169		
6	.453011		
7	.420533		
8	.288275		
9	.249604		
10	.230288		
11	.168451		
12	.154503		
13	.130866		
14	.108937		
15	.104285		
16	.084974		
17	.081048		
18	.076518		
19	.065328		
20	.061562		
21	.060444		
22	.055542		

23 .053196
 24 .046926
 25 .040213
 26 .039136
 27 .034300

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID	/MODE->	1	2	3	4	5
9	9		-.4210E-03	-.7088E-02	-.4876E-01	-.1136E-02	-.1032E-01
8	8		.1626E-02	-.1289E-02	-.4470E-01	-.3325E-02	-.2262E-02
7	7		.1457E-02	-.1026E-02	-.3830E-01	-.2504E-02	.3266E-02
6	6		.1279E-02	-.3776E-03	-.2989E-01	-.1677E-02	.7653E-02
5	5		.1085E-02	.4198E-03	-.2039E-01	-.8773E-03	.8432E-02
4	4		.8908E-03	.1017E-02	-.1143E-01	-.1781E-03	.5752E-02
3	3		.5304E-03	.6998E-03	-.5930E-02	-.4595E-04	.4039E-02
2	2		.4296E-03	.5515E-03	-.4052E-02	.3000E-03	.2309E-02
1	1		-.3970E-04	-.2116E-03	-.1770E-02	-.4534E-03	.3306E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID	/MODE->	6	7	8	9	10
9	9		.3814E-01	-.7482E-02	.3181E-01	-.1950E-01	-.1236E-01
8	8		.2067E-01	-.5771E-02	.3665E-02	-.3973E-02	-.4069E-02
7	7		-.3155E-02	.3785E-04	-.2102E-01	.1325E-01	.8781E-02
6	6		-.2491E-01	.5236E-02	-.2645E-01	.1909E-01	.1398E-01
5	5		-.3645E-01	.8247E-02	-.8752E-02	.8912E-02	.7835E-02
4	4		-.3505E-01	.8578E-02	.1649E-01	-.8879E-02	-.4946E-02
3	3		-.2735E-01	.7156E-02	.2832E-01	-.1855E-01	-.1290E-01
2	2		-.2137E-01	.5240E-02	.2381E-01	-.1903E-01	-.1288E-01
1	1		-.9959E-02	.2802E-02	.1486E-01	-.7126E-02	-.5868E-02

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
9	9	.3432E-01	-.1659E-01	-.1513E-01	-.1534E-01	.2637E-01
8	8	-.1529E-01	.7211E-02	.5372E-02	.1723E-01	-.2895E-01
7	7	-.3175E-01	.1628E-01	.1767E-01	.3311E-02	-.8248E-02
6	6	.1447E-02	.5167E-03	.2665E-02	-.1910E-01	.3158E-01
5	5	.3268E-01	-.1617E-01	-.1812E-01	.3987E-02	-.1800E-02
4	4	.1613E-01	-.9463E-02	-.1390E-01	.2120E-01	-.3161E-01
3	3	-.1454E-01	.6607E-02	.5930E-02	-.1005E-03	-.6337E-03
2	2	-.1870E-01	.1188E-01	.1470E-01	-.1119E-01	.1731E-01
1	1	-.1429E-01	.4809E-02	.6842E-02	-.1384E-01	.1504E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
9	9	.1243E-01	-.2479E-02	.2017E-01	.5752E-02	-.1158E-01
8	8	-.1396E-01	.6499E-02	-.3384E-01	-.1079E-01	.2476E-01
7	7	-.5310E-02	-.9997E-02	.2154E-01	.1040E-01	-.3329E-01
6	6	.1595E-01	.2452E-02	.1273E-01	-.3487E-02	.2642E-01
5	5	.2038E-02	.1333E-01	-.3273E-01	-.3413E-02	-.5524E-02
4	4	-.1429E-01	-.1504E-01	.2149E-01	.7092E-02	-.2029E-01
3	3	-.2485E-02	-.1141E-01	.2129E-01	-.5798E-02	.3640E-01
2	2	.9538E-02	.1085E-01	-.1625E-01	-.1013E-02	-.7001E-02
1	1	.2924E-02	.1687E-01	-.2915E-01	.7658E-02	-.4092E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
9	9	.8800E-02	.2815E-02	-.7034E-02	-.3820E-02	.1187E-02
8	8	-.1586E-01	-.6310E-02	.1687E-01	.8507E-02	-.3224E-02
7	7	.1068E-01	.9241E-02	-.2788E-01	-.1020E-01	.5792E-02
6	6	.5640E-02	-.9629E-02	.3456E-01	.4685E-02	-.7875E-02
5	5	-.1336E-01	.8277E-02	-.3657E-01	.4383E-02	.1031E-01
4	4	.5902E-02	-.6155E-02	.3430E-01	-.1156E-01	-.1478E-01
3	3	.5966E-02	.8918E-03	-.2101E-01	.1249E-01	.3064E-01
2	2	-.6299E-02	.2387E-02	-.5239E-02	-.4813E-02	-.3740E-01
1	1	.2641E-03	-.1969E-02	.3138E-01	-.4293E-02	.4225E-01

MODE SHAPES - DOF = X

LEVEL	ID /MODE->	26	27
9	9	.1306E-02	.2175E-03
8	8	-.3366E-02	-.6340E-03
7	7	.5539E-02	.1308E-02
6	6	-.6001E-02	-.2133E-02
5	5	.4109E-02	.3215E-02
4	4	.9935E-03	-.4477E-02
3	3	-.1469E-01	.6319E-02
2	2	.2397E-01	-.8083E-02
1	1	-.3255E-01	.1235E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE->	1	2	3	4	5
9	9		-.4099E-01	.3376E-01	-.4448E-02	.3540E-01	.2694E-01
8	8		-.4101E-01	.1633E-01	-.2927E-02	.2084E-01	.6671E-03
7	7		-.3561E-01	.1092E-01	-.1550E-02	-.1248E-02	-.1213E-01
6	6		-.2904E-01	.5557E-02	-.2213E-03	-.2140E-01	-.1683E-01
5	5		-.2187E-01	.8742E-03	.8469E-03	-.3416E-01	-.1251E-01
4	4		-.1497E-01	-.2057E-02	.1442E-02	-.3672E-01	-.3831E-02
3	3		-.8496E-02	-.9455E-03	.1044E-02	-.2910E-01	-.3452E-02
2	2		-.4571E-02	-.2608E-03	.5485E-03	-.1931E-01	-.2827E-02
1	1		-.1805E-02	-.4952E-03	.2315E-03	-.8171E-02	.1509E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID	/MODE->	6	7	8	9	10
9	9		.1443E-01	.3365E-01	-.1036E-01	-.3015E-01	.1907E-01
8	8		.5969E-03	.2487E-02	.4562E-02	.1568E-01	-.1135E-01
7	7		-.8555E-02	-.2523E-01	.7586E-02	.2604E-01	-.2135E-01
6	6		-.1056E-01	-.3023E-01	.3004E-02	.2073E-02	.3334E-02
5	5		-.5103E-02	-.1033E-01	-.3745E-02	-.2353E-01	.2732E-01
4	4		.3162E-02	.1832E-01	-.5448E-02	-.1881E-01	.1695E-01
3	3		.6770E-02	.3460E-01	-.5000E-02	.3986E-02	-.1497E-01
2	2		.5967E-02	.3161E-01	-.2549E-02	.1659E-01	-.2825E-01
1	1		.3126E-02	.1468E-01	.3216E-02	.1514E-01	-.1489E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
9	9	-.1154E-01	-.2672E-01	.4189E-02	.1750E-01	.1082E-01
8	8	.1196E-01	.3051E-01	-.7880E-02	-.3009E-01	-.1965E-01
7	7	.6576E-02	.1181E-01	.1098E-02	.1288E-01	.1097E-01
6	6	-.1024E-01	-.3123E-01	.1362E-01	.2267E-01	.1220E-01
5	5	-.9011E-02	-.1254E-01	-.5060E-02	-.2511E-01	-.1945E-01
4	4	.5968E-02	.3022E-01	-.1939E-01	-.7228E-02	.2363E-02
3	3	.7117E-02	.1425E-01	-.1142E-03	.2322E-01	.1934E-01
2	2	-.5047E-03	-.2070E-01	.1729E-01	-.2691E-02	-.9522E-02
1	1	-.8077E-02	-.2667E-01	.7387E-02	-.2917E-01	-.2275E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
9	9	-.4844E-02	.1192E-01	.4392E-02	-.7649E-02	-.9107E-03
8	8	.1353E-01	-.2597E-01	-.1016E-01	.2119E-01	.2947E-02
7	7	-.1888E-01	.2729E-01	.1263E-01	-.3649E-01	-.6461E-02
6	6	.4954E-02	-.7006E-02	-.6963E-02	.3987E-01	.9531E-02
5	5	.1893E-01	-.1495E-01	-.2378E-02	-.2949E-01	-.1009E-01
4	4	-.2412E-01	.2526E-01	.1096E-01	.8513E-02	.7492E-02
3	3	-.4770E-02	-.1729E-01	-.1356E-01	.1469E-01	-.1833E-02
2	2	.1703E-01	-.5611E-02	.1634E-02	-.2151E-01	-.3578E-02
1	1	-.6093E-02	.3734E-01	.1883E-01	.2637E-01	.8733E-02

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	21	22	23	24	25
9	9	.3390E-02	-.1755E-02	-.3392E-03	-.1850E-02	.6354E-03
8	8	-.7446E-02	.5523E-02	.9518E-03	.4623E-02	-.1776E-02
7	7	.7521E-02	-.1177E-01	-.1711E-02	-.6023E-02	.3077E-02
6	6	-.2582E-02	.1855E-01	.2410E-02	.2914E-02	-.3406E-02
5	5	.1459E-02	-.2556E-01	-.3444E-02	.2601E-02	.2613E-02
4	4	-.7985E-02	.3347E-01	.5056E-02	-.7831E-02	-.5214E-03
3	3	.1432E-01	-.3723E-01	-.7304E-02	.7192E-02	-.3932E-02
2	2	-.1898E-02	.2915E-01	.8241E-02	.3302E-02	.7117E-02
1	1	-.2231E-01	-.2880E-01	-.1138E-01	-.1848E-01	-.1093E-01

MODE SHAPES - DOF = Y

LEVEL	ID /MODE->	26	27
9	9	.8792E-03	.1610E-03
8	8	-.2556E-02	-.5856E-03
7	7	.4680E-02	.1345E-02
6	6	-.5798E-02	-.2385E-02
5	5	.5742E-02	.4017E-02
4	4	-.4823E-02	-.7520E-02
3	3	.1424E-02	.1359E-01
2	2	.4289E-02	-.1573E-01
1	1	-.1165E-01	.2075E-01

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	1	2	3	4	5
9	9	.1061E-02	.2884E-02	-.3345E-04	-.1444E-02	.2156E-02
8	8	.9876E-03	.2555E-02	-.1135E-04	-.9868E-03	.8956E-03
7	7	.8935E-03	.2181E-02	-.2612E-04	-.4752E-03	-.3975E-03
6	6	.7734E-03	.1752E-02	-.7010E-04	.3870E-04	-.1516E-02
5	5	.6304E-03	.1295E-02	-.1249E-03	.4478E-03	-.2175E-02
4	4	.4707E-03	.8578E-03	-.1597E-03	.6628E-03	-.2242E-02
3	3	.3041E-03	.5138E-03	-.1318E-03	.6339E-03	-.1857E-02
2	2	.1543E-03	.2732E-03	-.6314E-04	.3976E-03	-.1247E-02
1	1	.4600E-04	.9206E-04	-.1431E-04	.1319E-03	-.4919E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	6	7	8	9	10
9	9	.2135E-03	-.1499E-02	-.1204E-02	-.7350E-03	-.2211E-02
8	8	.1321E-03	-.5725E-03	.1508E-03	.3484E-04	.9740E-04
7	7	.1334E-03	.2611E-03	.1201E-02	.6602E-03	.1512E-02
6	6	.8456E-04	.7699E-03	.1342E-02	.9792E-03	.1448E-02
5	5	-.1014E-03	.8063E-03	.4496E-03	.6876E-03	.3079E-03
4	4	-.3560E-03	.4700E-03	-.8099E-03	-.2415E-03	-.8015E-03
3	3	-.4648E-03	.2952E-04	-.1491E-02	-.1262E-02	-.1043E-02
2	2	-.3204E-03	-.1490E-03	-.1361E-02	-.1524E-02	-.6443E-03
1	1	-.1026E-03	-.7870E-04	-.6395E-03	-.7596E-03	-.2168E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	11	12	13	14	15
9	9	-.7310E-03	.2060E-03	-.2093E-02	.1893E-03	-.3664E-03
8	8	.8854E-03	-.1088E-03	.1422E-02	-.7688E-03	.7774E-03
7	7	.1208E-02	.1808E-03	.1947E-02	-.4420E-03	-.2614E-03
6	6	-.1189E-03	.5436E-03	-.2551E-03	.7933E-03	-.8103E-03
5	5	-.1407E-02	-.1922E-04	-.2019E-02	.6467E-03	.6613E-03
4	4	-.9469E-03	-.8389E-03	-.1304E-02	-.8806E-03	.7942E-03
3	3	.4568E-03	-.3767E-03	.5794E-03	-.1033E-02	-.6054E-03
2	2	.1165E-02	.8561E-03	.1374E-02	.6434E-03	-.3453E-03
1	1	.7505E-03	.7928E-03	.7896E-03	.1192E-02	.1794E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID /MODE->	16	17	18	19	20
9	9	.1492E-02	.5335E-03	-.1037E-03	.3859E-03	.3030E-03
8	8	-.1918E-02	-.1203E-02	.5746E-03	-.4415E-03	-.9591E-03
7	7	-.4564E-03	-.1964E-03	-.7393E-03	.2660E-03	.9853E-03
6	6	.1791E-02	.1445E-02	.1531E-03	-.2719E-05	-.3138E-03
5	5	.5682E-03	-.1315E-03	.8008E-03	.1709E-03	-.2950E-03
4	4	-.1619E-02	-.1387E-02	-.9072E-03	-.5329E-03	.3686E-03
3	3	-.1071E-02	.6009E-03	-.2277E-03	.2596E-03	-.9603E-04
2	2	.1107E-02	.8204E-03	.5932E-03	.6356E-03	-.8328E-04
1	1	.1525E-02	-.6956E-03	.2790E-03	-.1178E-02	.1265E-03

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 21	22	23	24	25
9	9	.1020E-02	.1083E-03	-.8933E-05	-.6983E-03	.2253E-03
8	8	-.2200E-02	-.1260E-03	-.1617E-03	.1977E-02	-.7257E-03
7	7	.1176E-02	.8590E-04	.3734E-03	-.2465E-02	.1197E-02
6	6	.1519E-02	.1640E-04	-.5908E-03	.1312E-02	-.1333E-02
5	5	-.2363E-02	.1490E-04	.6805E-03	.6860E-03	.1087E-02
4	4	.2094E-03	-.1972E-03	-.6173E-03	-.2251E-02	-.4979E-03
3	3	.1893E-02	.8246E-03	.3529E-03	.1795E-02	-.3669E-03
2	2	-.1117E-02	-.1141E-02	-.3801E-04	-.1842E-03	.1025E-02
1	1	-.1383E-02	.1072E-02	-.1005E-03	-.1937E-02	-.1139E-02

MODE SHAPES - DOF = ROTN

LEVEL	ID	/MODE-> 26	27
9	9	.3113E-03	.5826E-04
8	8	-.1039E-02	-.2194E-03
7	7	.1797E-02	.4556E-03
6	6	-.2197E-02	-.7483E-03
5	5	.2150E-02	.1124E-02
4	4	-.1698E-02	-.1654E-02
3	3	.6872E-03	.1933E-02
2	2	.1430E-03	-.1940E-02
1	1	-.1705E-02	.3118E-02

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์
ของแรงเฉือนที่ฐานของอาคาร

ตัวอย่างการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานของอาคาร

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานของอาคารในการวิจัยครั้งนี้ ได้คำนวณโดยใช้วิธีสเปกตรัมการตอบสนองโดยใช้สเปกตรัมการตอบสนองที่อัตราเร่ง 140 ซม./วินาที² ของนพคล (2539) ที่อัตราส่วนความเหนียวเท่ากับ 2 และทำการเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณโดยวิธีตามข้อกำหนดในกฎกระทรวง และ UBC 1994 สำหรับรายละเอียดการคำนวณแรงเฉือนจะขอยกตัวอย่างการคำนวณในทิศด้านยาวของอาคารตัวอย่างที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การคำนวณโดยวิธีสเปกตรัมการตอบสนอง

ลักษณะอาคารตัวอย่างอาคารที่ 1

อาคารเรียนความสูง 13 ชั้น

ความสูงวัดจากพื้นดิน 41 เมตร

มิติแปลนอาคาร 35 x 21 เมตร

มวลของอาคาร

ชั้นที่ 1 79.01 ตัน

ชั้นที่ 2 91.15 ตัน

ชั้นที่ 3 94.73 ตัน

ชั้นที่ 4 82.81 ตัน

ชั้นที่ 5-11 81.40 ตัน

ชั้นที่ 12 78.17 ตัน

ชั้นที่ 13 36.79 ตัน

จากการวิเคราะห์ค่าคาบธรรมชาติจากโปรแกรม XETABS95 จะได้ค่าคาบธรรมชาติในโหมดที่แรกเท่ากับ 2.05 วินาที ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าคาบธรรมชาติดังกล่าวบนเส้นสเปกตรัมการตอบสนองอัตราเร่งของนพคล (2539) ในรูปที่ 2.6 จะได้ $S_{a1} = 1.83$ เมตร/วินาที²

โหมครูปรางของการสันสะเทือนโหมคที่ 1 ในด้านยาว

$$\phi_{\text{โหมดที่ 1}} =$$

0.04748

0.03836

0.03582

0.03206

0.02813

0.02407

0.01994

0.01584

0.01188

0.008475

0.005633

0.002833

0.000626

เมตริกซ์ของมวล [m] (หน่วย : $\times 10^3$ กิโลกรัม)[illegible]

แรงที่กระทำด้านข้างของแต่ละชั้นในโหมดที่ 1

$$\{f_s\} = [m] \{\phi\} (\zeta_1) \cdot S_{a1} / (M_1)$$

โดย $\zeta_1 = \{\phi\}^T [m] \{1\}$

ดังนั้นจะได้แรงด้านข้างในแต่ละชั้นของอาคารในโหมดที่ 1 ดังนี้ (หน่วย : กิโลนิวตัน)

$$f_{i1} = \begin{pmatrix} 111.52 \\ 191.44 \\ 186.15 \\ 166.61 \\ 146.19 \\ 125.09 \\ 103.63 \\ 82.32 \\ 61.74 \\ 44.81 \\ 34.07 \\ 16.49 \\ 3.16 \end{pmatrix}$$

ดังนั้น จากสมการที่ 2.69 ค่าแรงเฉือนที่ฐานของการสั่นสะเทือนในโหมดที่หนึ่งมีค่าเท่ากับ 1,273.21 กิโลนิวตัน สำหรับแรงด้านข้างในโหมดอื่นๆสามารถหาได้โดยวิธีการเดียวกับการคำนวณในโหมดที่หนึ่ง ในที่นี้จะคำนวณเฉพาะสองโหมดแรกเท่านั้น ซึ่งจะได้ แรงเฉือนในโหมดที่ 2 ดังนี้

$f_{i2} =$

-81.49

-112.57

-64.85

-10.10

40.63

82.38

111.13

124.33

121.45

108.47

96.87

55.12

13.20

ดังนั้น ค่าแรงเฉือนพื้นฐานของการสั่นสะเทือนในโหมดที่สองมีค่าเท่ากับ 484.57 กิโลนิวตัน จากสมการที่ 2.71 จะได้ว่า แรงต้านเฉือนพื้นฐานของอาคารตัวอย่างที่ 1 จะมีค่าดังนี้

$$f_b = \sqrt{(1,273.21)^2 + (484.57)^2} = 1,362.31 \text{ กิโลนิวตัน}$$

ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนพื้นฐานคือน้ำหนักอาคารในทิศด้านยาว

$$= 1,362.31 / (1,032.46 \times 10)$$

$$= 0.132$$

การคำนวณตามข้อกำหนดในกฎกระทรวง (ภาคผนวก ค.)

ตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงแรงเฉือนพื้นฐานของอาคาร (V) ในรูปของน้ำหนักอาคาร (W) หาได้จากสมการ

$$V = ZIKCSW$$

โดยที่ V คือ แรงเฉือนในแนวราบที่ระดับพื้นดิน

Z คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเข้มของแผ่นดินไหว

- I คือ ค่าสัมประสิทธิ์เกี่ยวกับลักษณะการใช้งานของอาคาร
 K คือ ค่าสัมประสิทธิ์ระบบของโครงสร้างอาคาร
 C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ทางพลศาสตร์ของ โครงสร้างอาคาร
 W คือ น้ำหนักอาคาร

ดังนั้น จะได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อน้ำหนักอาคารคือ ZIKCS ซึ่งจากข้อกำหนดในกฎกระทรวงได้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัว ดังนี้

$$Z = 0.38, I = 1.25, K = 1, S = 1.2$$

สำหรับค่า C หาได้จากสมการ

$$C = \frac{1}{15\sqrt{D}} \quad \text{โดย} \quad T = \frac{0.09H}{\sqrt{D}}$$

ดังนั้น ในทิศด้านสั้นของอาคาร $T = \frac{0.09(41)}{\sqrt{21}} = 0.805$

$$C = \frac{1}{15\sqrt{0.805}} = 0.0743$$

ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อน้ำหนักอาคารด้านสั้น $= 0.38 \times 1.25 \times 1 \times 1.2 \times 0.0743$
 $= 0.0424$

และ ในทิศด้านยาวของอาคาร $T = \frac{0.09(41)}{\sqrt{35}} = 0.624$

$$C = \frac{1}{15\sqrt{0.624}} = 0.0844$$

ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อน้ำหนักอาคารด้านสั้น $= 0.38 \times 1.25 \times 1 \times 1.2 \times 0.0844$
 $= 0.0481$

การคำนวณตามข้อกำหนดใน UBC 1994

ตามข้อกำหนดใน UBC 1994 แรงเฉือนที่ฐานของอาคาร (V) ในรูปของน้ำหนักอาคาร (W) หาได้จากสมการ

$$V = ZICW/R_w$$

โดยที่

V คือ แรงเฉือนที่ฐานของอาคาร

Z คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความรุนแรงของแผ่นดินไหว

I คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความสำคัญตามประเภทการใช้งานของอาคาร

R_w คือค่าสัมประสิทธิ์ความเหนียวของโครงสร้าง

W คือ น้ำหนักของอาคาร

C คือ ค่าสัมประสิทธิ์แผ่นดินไหว

W คือ น้ำหนักอาคาร

ดังนั้น จะได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อมวลอาคารคือ $\frac{ZIC}{R_w}$

ซึ่งจากข้อกำหนดใน UBC 1994 ได้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์แต่ละค่า ดังนี้

$$Z = 0.15 \text{ (สำหรับเขต 2A)}$$

$$I = 1$$

$$C = \frac{1.25 S}{T^{2/3}} \quad \text{โดย } T = 0.0731 H^{3/4} \quad \text{และ } S = 1.2$$

$$\text{จะได้ว่า } T = 0.0731 (41)^{3/4} = 1.184$$

$$C = 1.25 \times \frac{1.2}{(1.184)^{2/3}} = 1.34$$

กรณีใช้ $R_w = 2$ (เท่ากับวิธีสเปกตรัมการตอบสนอง)

$$\text{จะได้ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อมวลอาคาร} = \frac{0.15 \times 1 \times 1.34}{2} = 0.101$$

กรณีใช้ $R_w = 5$ (เท่ากับค่าที่ระบุตามมาตรฐาน UBC 1994)

$$\text{จะได้ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนที่ฐานต่อมวลอาคาร} = \frac{0.15 \times 1 \times 1.34}{5} = 0.0402$$

ภาคผนวก ก

กฎกระทรวงว่าด้วยการออกแบบอาคารเพื่อด้านทานแรงแผ่นดินไหว

และ

สรุปรายละเอียดข้อกำหนดตามมาตรฐาน UBC 1994



กฎกระทรวง

ฉบับที่ ๔๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) และมาตรา ๘ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคาร ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ใช้บังคับกฎกระทรวงนี้ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

ข้อ ๒ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับกับอาคารประเภทโรงแรม หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สถานีพลาซ่า ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ศาสนสถาน อัฒจันทร์ หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน อาคารเก็บวัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ หรือวัตถุที่มีอันตรายอื่นที่มีความสูงเกิน ๑๕ เมตร

ข้อ ๓ ในการออกแบบโครงสร้างอาคารให้คำนึงถึงการจัดรูปแบบอาคารให้มีความเหมาะสมต่อการสัญจรของแผ่นดินไหว การให้รายละเอียดปลักข้อยบบริเวณรอยต่อระหว่างปลายชิ้นส่วน โครงสร้างต่างๆ และการจัดให้โครงสร้างทั้งระบบมีความเหนียว (Ductility) เพื่อป้องกันการวิบัติแบบสิ้นเชิง

การคำนวณออกแบบโครงสร้างอาคารแต่ละชิ้นส่วน ให้ใช้ค่าหน่วยแรงของผลจากแผ่นดินไหว หรือผลจากแรงลมตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๒๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ที่มีต่อชิ้นส่วนโครงสร้างนั้น ค่าใดค่าหนึ่งที่สูงกว่า

ข้อ ๔ ในการคำนวณออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีรูปทรงไม่สม่ำเสมอ หรือโครงสร้างอาคารอื่นๆ ที่ไม่ใช่อาคารตามที่กำหนดในข้อ ๕ ผู้คำนวณออกแบบต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ

วิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไป และต้องกำหนดให้อาคารสามารถรับแรงสั่นสะเทือน
เองแผ่นดินไหวที่กระทำต่ออาคาร โดยใช้วิธีการคำนวณเชิงจลศาสตร์

ข้อ ๕ การออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีลักษณะเป็นค้ำ บ้าน เรือน โรง หรือสิ่งก่อสร้างขึ้น
อย่างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ผู้ออกแบบอาคารคำนวณให้อาคารสามารถรับแรงสั่นสะเทือนของ
แผ่นดินไหวได้ โดยคำนวณแรงเฉือนตามวิธีดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะใช้วิธีอื่นซึ่งวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
หรือส่วนราชการหรือนิติบุคคลซึ่งมีวิศวกรประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วย
วิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา และลงลายมือชื่อรับรองผลการตรวจสอบงานวิศวกรรม
ควบคุม ให้การรับรอง

(๑) ให้คำนวณแรงเฉือนทั้งหมดในแนวนอนที่ระดับพื้นดิน ดังนี้

$$V = ZIKCSW$$

V คือ แรงเฉือนทั้งหมดในแนวนอนที่ระดับพื้นดิน

Z คือ สัมประสิทธิ์ของความเข้มของแผ่นดินไหวตามที่กำหนดในข้อ ๖

I คือ ตัวคูณเกี่ยวกับการใช้อาคารตามที่กำหนดในข้อ ๗

K คือ สัมประสิทธิ์ของโครงสร้างอาคารที่รับแรงในแนวนอนตามที่กำหนดในข้อ ๘

C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ หาค่าได้จากสูตรในข้อ ๑๐

S คือ สัมประสิทธิ์ของการประสานความถี่ธรรมชาติระหว่างอาคารและพื้นดินที่ตั้งอาคาร
ตามที่กำหนดในข้อ ๑๑

W คือ น้ำหนักของตัวอาคารทั้งหมดรวมทั้งน้ำหนักของวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งยึดตรึงกับที่
โดยไม่รวมน้ำหนักบรรทุกจรสำหรับอาคารทั่วไป หรือน้ำหนักของตัวอาคาร
ทั้งหมดรวมกับร้อยละ ๒๕ ของน้ำหนักบรรทุกจรสำหรับโกดังหรือคลังสินค้า

(๒) ให้กระจายแรงเฉือนทั้งหมดในแนวนอนที่ระดับพื้นดิน ออกเป็นแรงในแนวนอนที่กระทำ
ต่อพื้นชั้นต่างๆ ดังต่อไปนี้

(ก) แรงในแนวนอนที่กระทำต่อพื้นชั้นบนสุดของอาคาร ให้คำนวณ ดังนี้

$$F_t = 0.07 TV$$

ค่าของ F_t ที่ได้จากสูตรนี้ไม่ให้ใช้เกิน ๐.๒๕ v และถ้าหาก T มีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่า
๐.๑ วินาที ให้ใช้ค่าของ F_t เท่ากับ ๐

(ข) แรงในแนวนอนที่กระทำต่อพื้นชั้นต่างๆ ของอาคาร รวมทั้งชั้นบนสุดของอาคารด้วย
ให้คำนวณ ดังนี้

$$F_x = \frac{(V - F_l) W_x h_x}{\sum_{i=1}^n W_i h_i}$$

F_l คือ แรงในแนวราบที่กระทำต่อพื้นชั้นบนสุดของอาคาร

F_x คือ แรงในแนวราบที่กระทำต่อพื้นที่ชั้นที่ x ของอาคาร

T คือ คาบการแกว่งตามธรรมชาติของอาคาร มีหน่วยเป็นวินาที หาค่าได้ตามสูตรในข้อ ๘

V คือ แรงเฉือนทั้งหมดในแนวราบที่ระดับพื้นดิน

W_x, W_i คือ น้ำหนักของพื้นอาคารชั้นที่ x และชั้นที่ i ตามลำดับ

h_x, h_i คือ ความสูงจากระดับพื้นดินถึงพื้นที่ชั้นที่ x และพื้นที่ชั้นที่ i ตามลำดับ

$i = 1$ สำหรับพื้นที่ชั้นแรกที่อยู่สูงถัดจากพื้นชั้นล่างของอาคาร

$x = 1$ สำหรับพื้นที่ชั้นแรกที่อยู่สูงถัดจากพื้นชั้นล่างของอาคาร

$\sum_{i=1}^n W_i h_i$ คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างน้ำหนักกับความสูงจากพื้นที่ ๑ ถึงชั้นที่ n

$i = 1$

n คือ จำนวนชั้นทั้งหมดของอาคาร

ข้อ ๖ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเข้มของแผ่นดินไหว (Z) ให้ใช้เท่ากับ ๐.๓๘ หรือ มากกว่า

ข้อ ๗ ตัวคูณเกี่ยวกับการใช้อาคาร (I) ให้ใช้ดังนี้

ชนิดของอาคาร	ค่าของ I
(๑) อาคารที่จำเป็นต่อความเป็นอยู่ของสาธารณชน เช่น โรงพยาบาล สถานีดับเพลิง อาคารศูนย์สื่อสาร หรืออาคารศูนย์บรรเทาสาธารณภัย เป็นต้น	๑.๕๐
(๒) อาคารที่เป็นที่ชุมนุมคนครั้งหนึ่งๆ ได้มากกว่า ๓๐๐ คน	๑.๒๕
(๓) อาคารอื่นๆ	๑.๐๐

ข้อ ๘ สัมประสิทธิ์ของโครงสร้างของอาคารที่รับแรงในแนวนอน (K) ให้ใช้ดังนี้

ระบบและชนิดโครงสร้างรับแรงในแนวนอน	ค่าของ K
(๑) โครงสร้างซึ่งได้รับการออกแบบให้กำแพงรับแรงเฉือน (Shear Wall) หรือโครงแกนแนบ (Braced Frame) รับแรงทั้งหมดในแนวนอน	๑.๓๓
(๒) โครงสร้างซึ่งได้รับการออกแบบให้โครงข้อแข็งซึ่งมีความเหนียว (Ductile Moment - resisting Space Frame) รับแรงทั้งหมดในแนวนอน	๐.๖๗
(๓) โครงสร้างซึ่งได้รับการออกแบบให้โครงข้อแข็งซึ่งมีความเหนียว ร่วมกับกำแพงรับแรงเฉือนหรือโครงแกนแนบด้านแรงในแนวนอน โดยมีข้อกำหนดในการคำนวณออกแบบดังนี้ (ก) โครงข้อแข็งซึ่งมีความเหนียวต้องสามารถต้านแรงในแนวนอน ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕ ของแรงในแนวนอนทั้งหมด (ข) กำแพงรับแรงเฉือนหรือโครงแกนแนบเมื่อแยกเป็นอิสระจากโครง ข้อแข็งซึ่งมีความเหนียวต้องสามารถต้านแรงในแนวนอนได้ทั้งหมด (ค) โครงข้อแข็งซึ่งมีความเหนียวร่วมกับกำแพงรับแรงเฉือนหรือ โครงแกนแนบต้องสามารถต้านแรงในแนวนอนได้ทั้งหมด โดยสัดส่วนของแรงที่กระทำต่อโครงสร้างแต่ละระบบ ให้เป็นไปตามสัดส่วนความคงตัว (Rigidity) โดยคำนึงถึง การถ่ายเทของแรงระหว่างโครงสร้างทั้งสอง	๐.๘๐
(๔) หอดังน้ำ รองรับด้วยเสาไม่น้อยกว่า ๔ ต้น และมีแกนแนบยึด และไม่ได้ตั้งอยู่บนอาคาร หมายเหตุ ผลคูณระหว่างค่า K กับค่า C ให้ใช้ค่าต่ำสุดเท่ากับ ๐.๑๒ และค่าสูงสุดเท่ากับ ๐.๒๕	๒.๕
(๕) โครงอาคารระบบอื่นๆ นอกจากโครงอาคารตาม (๑) (๒) (๓) หรือ (๔)	๑.๐

ข้อ ๕ การคำนวณตามธรรมชาติของอาคาร (T) ถ้าไม่สามารถคำนวณหาการแกว่งตามธรรมชาติของอาคารได้ถูกต้องโดยวิธีอื่น ให้คำนวณตามสูตรดังต่อไปนี้

(๑) สำหรับอาคารทั่วไปทุกชนิด ให้คำนวณตามสูตร

$$T = \frac{0.09h_n}{\sqrt{D}}$$

(๒) สำหรับโครงสร้างที่มีความเหนียวให้คำนวณตามสูตร

$$T = 0.10 N$$

h_n คือ ความสูงของพื้นอาคารชั้นสูงสุดวัดจากระดับพื้นดินมีหน่วยเป็นเมตร

D คือ ความกว้างของโครงสร้างของอาคารในทิศทางขนานกับแรงแผ่นดินไหว มีหน่วยเป็นเมตร

N คือ จำนวนชั้นของอาคารทั้งหมดที่อยู่เหนือระดับพื้นดิน

ข้อ ๑๐ ในการคำนวณแรงแผ่นดินไหวที่กระทำต่ออาคารหรือส่วนต่างๆ ของอาคาร ค่าสัมประสิทธิ์ (C) ให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$C = \frac{1}{15 \sqrt{T}}$$

ถ้าคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ได้มากกว่า ๐.๑๒ ให้ใช้เท่ากับ ๐.๑๒

ข้อ ๑๑ ค่าสัมประสิทธิ์ของการประสานความถี่ธรรมชาติระหว่างอาคารและชั้นดินที่ตั้งของอาคาร (S) มีดังนี้

ลักษณะของชั้นดิน	ค่าของ S
(๑) หิน	๑.๐
(๒) ดินแข็ง	๑.๒
(๓) ดินอ่อน	๑.๕

“หิน” หมายถึง หินทุกลักษณะไม่ว่าจะเป็นหินก่อก้อนหินเชล (shale) หรือที่เป็นผลึกตามธรรมชาติ หรือดินลักษณะแข็งซึ่งมีความลึกของชั้นดินไม่เกิน ๖๐ เมตร และชนิดของดินที่ทับอยู่เหนือชั้นหินเป็นดินที่มีเสถียรภาพดี เช่น ทราย กรวด หรือดินเหนียวแข็ง

“ดินแข็ง” หมายถึง ดินลักษณะแข็งซึ่งความลึกของชั้นดินมากกว่า ๖๐ เมตร และชนิดของ
 จินที่ทับอยู่เหนือชั้นหินเป็นดินที่มีเสถียรภาพดี เช่น ทราย กรวด หรือดินเหนียวแข็ง

“ดินอ่อน” หมายถึง ดินเหนียวอ่อนถึงดินเหนียวแข็งปานกลาง และดินเหนียวแข็งหนา
 มากกว่า ๕ เมตร อาจจะมีชั้นทรายคั่นอยู่หรือไม่ก็ได้

ถ้าผลคูณระหว่างค่า C กับค่า S มากกว่า ๐.๑๕ ให้ใช้เท่ากับ ๐.๑๕

ข้อ ๑๒ อาคารที่ได้รับใบอนุญาตหรือได้รับใบรับแจ้งการก่อสร้างหรืออาคารที่มีอยู่ก่อนวันที่
 กฎกระทรวงฉบับนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้

ให้ไว้ ณ วันที่ ๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

เสนาะ เทียนทอง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่เป็นการสมควรกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน
 ความคงทนของอาคารหรือพื้นดินที่รองรับอาคาร สำหรับการก่อสร้างอาคารในเขตที่อาจได้รับแรงสั่นสะเทือนของ
 แผ่นไหว เพื่อให้อาคารต้านทานแรงสั่นสะเทือนดังกล่าวได้ ประกอบกับมาตรา ๘ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุม
 การ พ.ศ. ๒๕๒๒ ได้บัญญัติให้การกำหนดดังกล่าวต้องกระทำโดยกฎกระทรวง จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

สรุปรายละเอียดที่สำคัญของข้อกำหนดการคำนวณแรงแผ่นดินไหวของ UNIFORM BUILDING CODE 1994

1. การคำนวณค่าคาบธรรมชาติของอาคาร

ในข้อกำหนดของมาตรฐาน UBC1994 ได้กำหนดความสัมพันธ์ในการคำนวณหาค่าคาบธรรมชาติไว้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 (Method A)

$$T = C_t (H)^{3/4} \quad \dots\dots\dots (ก-1)$$

โดย

T คือ ค่าคาบธรรมชาติ มีหน่วยเป็น วินาที

H คือ ความสูงของอาคาร มีหน่วยเป็น เมตร

C_t คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ มีค่าดังนี้

= 0.0853 สำหรับ อาคาร โครงสร้างเหล็ก ระบบ moment – resisting frames

= 0.0731 สำหรับ อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบ moment – resisting frames and eccentrically braced frames

= 0.0488 สำหรับอาคารอื่นๆ

วิธีที่ 2 (Method B)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n w_i \delta_i^2}{g \sum_{i=1}^n f_i \delta_i}} \quad \dots\dots\dots (ก-2)$$

โดย

n คือ จำนวนชั้นของอาคาร

w_i คือ น้ำหนักบรรทุกคงที่ ที่ระดับชั้น i ของอาคาร

f_i คือ แรงต้านข้างที่กระทำที่ชั้น i ของอาคาร

δ_i คือ ระยะการเคลื่อนที่ทางด้านข้างในชั้นที่ i

g คือ ค่านิจแรงโน้มถ่วงของโลก

ทั้งนี้ค่าคาบธรรมชาติที่คำนวณได้โดยวิธีที่ 2 ต้องมีค่าไม่มากกว่าค่าที่คำนวณได้จากวิธีที่ 1 เกิน 40% สำหรับเขตแผ่นดินไหวที่ 4 และ 30% สำหรับเขตแผ่นดินไหวที่ 1, 2 และ 3

2. การคำนวณแรงเฉือนที่ฐานจากแผ่นดินไหว

ในข้อกำหนดการคำนวณแรงแผ่นดินไหวโดยวิธีแรงด้านข้างสถิตย์ (Static Lateral Force Method) ของมาตรฐาน UBC 1994 ได้กำหนดให้คำนวณแรงเฉือนที่ฐานของอาคาร ดังนี้

$$V = ZICW/R_w \quad \dots\dots\dots(ค-3)$$

- โดย
- V คือ แรงเฉือนที่ฐานของอาคาร
 - Z คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความรุนแรงของแผ่นดินไหวในเขตต่างๆ
(The seismic zone factor)
 - I คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความสำคัญตามประเภทการใช้งานของอาคาร
(The importance factor)
 - R_w คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเหนียวของโครงสร้าง
 - W คือ น้ำหนักของอาคาร
 - C คือ ค่าสัมประสิทธิ์แผ่นดินไหว ซึ่งหาได้จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$C = 1.25 S/T^{2/3} \quad \dots\dots\dots(ค-3)$$

- และ
- S คือ ค่าสัมประสิทธิ์การประสานความถี่ธรรมชาติระหว่างอาคารและชั้นดินที่ตั่งอาคาร
 - T คือ คาบธรรมชาติที่คำนวณจากสมการ (ค-1)

สำหรับรายละเอียดค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่ใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์แรงเฉือนตามที่ระบุใน UBC 1994 แสดงในตารางต่อไปนี้

TABLE 16-1 -SEISMIC ZONE FACTOR Z

ZONE	1	2A	2B	3	4
Z	0.075	0.15	0.2	0.3	0.4

TABLE 16 - J - SITE COEFFICIENTS¹

TYPE	DESCRIPTION	S FACTOR
S ₁	A soil profile with either : (a) A rock - like material characterized by a shear - wave velocity greater than 2,500 feet per second (762 m/s) or by other suitable means of classification, or (b) Medium - dense to dense or medium - stiff to stiff soil conditions, where soil depth is less than 200 feet (60,960 mm.).	1.0
S ₂	A soil profile with predominantly medium dense to dense or medium stiff to stiff soil conditions, where the soil depth exceeds 200 feet (60,960mm.)	1.2
S ₃	A soil profile containing more than 20 feet (6,096 mm.) of soft to medium - stiff clay but not more than 40 feet (12,192 mm.) of soft clay.	1.5
S ₄	A soil profile containing more than 40 feet (12,192 mm.) of soft clay characterized by a shear - wave velocity less than 500 feet per second (152.4 m/s)	2.0

¹ The site factor shall be established from properly substantiated geotechnical data . In locations where the soil properties are not known in sufficient detail to determine the soil profile type, soil profile S₄ shall be used . Soil profile S₄ need not be assumed unless the building official determine the soil profile S₄ may be present at the site, or in the even that soil profile S₄ is established by geotechnical data.

TABLE 16-K – OCCUPANCY CATEGORY

OCCUPANCY CATEGORY	OCCUPANCY OR FUNCTIONS OF STRUCTURE	SEISMIC IMPORTANCE FACTOR, I	SEISMIC IMPORTANCE FACTOR, I_p	WIND IMPORTANCE FACTOR, I_w
1. Essential facilities ²	Group I, Division 1 Occupancies having surgery and emergency treatment areas Fire and police stations Garages and shelters for emergency vehicles and emergency aircraft Structure and shelters in emergency - preparedness center Aviation control towers Structures and equipment in government Communication centers and other facilities required for emergency response Standby power – generating equipment for category I facilities Tanks or other structures containing housing or supporting water or other fire- suppression materials or equipment required for the protection of Category I, II or III structures	1.25	1.50	1.15
2. Hazardous Facilities	Group H, Division, 1, 2, 6 and 7 Occupancies and structure therein housing or supporting toxic or explosive chemicals or substances Nonbuilding structures housing, supporting containing quantities of toxic or explosive substance which, if contained within a building, would cause that building to be classified in a Group H, Division 1, 2 or 7 Occupancy	1.25	1.5	1.15
3. Special occupancy structures ³	Group A, Division 1, 2 and 2.1 Occupancies Buildings housing Group E, Divisions 1 and 3 Occupancies with a capacity greater than 300 students	1.00	1.00	1.00

TABLE 16-K – OCCUPANCY CATEGORY (CONTINUED)

OCCUPANCY CATEGORY	OCCUPANCY OR FUNCTIONS OF STRUCTURE	SEISMIC IMPORTANCE FACTOR, I	SEISMIC IMPORTANCE ¹ FACTOR, I_p	WIND IMPORTANCE FACTOR, I_w
	Buildings housing Group B Occupancies Used for college or adult education with a capacity greater than 500 students Group 1, Division 1 and 2 Occupancies With 50 or more resident incapacitated patients, but not included in category 1 Group 1, Division 3 Occupancies All structure with an occupancy greater than 5,000 persons Structure and equipment in power – generating Station : and other public utility facilities not included Category I or Category II above, and required for continued operation			
4. Standard occupancy structures ⁴	All structure housing occupancies or having Functions not in Category I, II or III and Group U Occupancy towers	1.00	1.00	1.00
5. Miscellaneous structures	Group U Occupancies except for tower	1.00	1.00	1.00

¹ The limitation of I_p for panel connections in Sections 1631.2.4 shall be 1.0 for the entire connector.

² Structural observation requirements are given in Sections 108, 1701 and 1702.

³ For anchorage of machinery and equipment required for life – safety systems the value of I_p shall be taken as 1.5

TABLE 16 - N - STRUCTURE SYSTEMS

BASIC SYSTEM ¹	LATERAL - FORCE-RESISTING SYSTEM-DESCRIPTION	R_w ²	H^3
			x 304.8 for mm.
1. Bearing wall system	1. Light - framed walls shear panels		
	a. Wood structure panel walls for structures three stories or less	8	65
	b. All other light - framed walls	6	65
	2. Shear walls		
	a. Concrete	6	160
	b. Masonry	6	160
	3. Light steel - framed bearing walls with tension - only bracing	4	65
	4. Braced frames where bracing carries gravity loads		
	a. Steel	6	160
	b. Concrete ⁴	4	-
	c. Heavy timber	4	65
2. Building frame system	1. Steel eccentrically braced frame (EBF)	10	240
	2. Light - framed walls with shear panels		
	a. Wood structure panel walls for structures three stories or less	9	65
	b. All other light - framed walls	7	65
	3. Shear walls		
	a. Concrete	8	240
	b. Masonry	8	160
	4. Ordinary braced frames		
	a. Steel	8	160
	b. Concrete ⁴	8	-
	c. Heavy timber	8	65
	5. Special concentrically braced frames		
	a. Steel	9	240
3. Moment - resisting frame system	1. Special moment - resisting frames (SMRF)		
	a. Steel	12	N.L.
	b. Concrete	12	N.L.
	2. Masonry moment - resisting wall frame	9	160
	3. Concrete intermediate moment - resisting frames (IMRF)	8	-

	4. Ordinary moment – resisting frames (OMRF)		
	a. Steel ⁶	6	160
	b Concrete ^{7,8}	5	-
4. Dual system	1. Shear walls		
	a. Concrete with SMRF	12	N.L.
	b. Concrete with steel OMRF	6	160
	c. Concrete with concrete IMRF ⁵	9	160
	d. Masonry with SMRF	8	160
	e. Masonry with steel OMRF	6	160
	f. Masonry with concrete IMRF ⁴	7	-
	2. Steel EBF		
	a. With steel SMRF	12	N.L.
	b. With steel OMRF	6	160
	3. Ordinary braced frames		
	a. Steel with steel SMRF	10	N.L.
	b. Steel with steel OMRF	6	160
	c. Concrete with concrete SMRF ⁴	9	-
	d. Concrete with concrete IMRF ⁴	6	-
	4. Special concentrically braced frames		
	a. Steel with steel SMRF	11	N.L.
	b. Steel with steel OMRF	6	160
5. Undefined system	See Section 1627.8.3 and 1627.9.2	-	-

N.L. – No limit

¹ Basic structure systems are defined in section 1627.6

² See section 1628.3 for combination of structural system.

³ H – Height limit applicable to Seismic Zones 3 and 4. See section 1627.7

⁴ Prohibited in Seismic Zones 3 and 4

⁵ Prohibited in Seismic Zones 3 and 4, except as permitted in section 1632.2

⁶ Ordinary moment – resisting frames in Seismic Zone 1 meeting the requirements of section 2211.6 may use an R_w value of 12

⁷ Prohibited in Seismic Zones 2, 3 and 4

⁸ Prohibited in Seismic Zones 2A, 2B, 3 and 4. See section 1631.2.7

ภาคผนวก ง
ผลของค่าสถิติเฟนสตาและความกว้างประสิทธิผลของพื้นที่ไร่นา
ที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ

ง. ผลของการค่าสถิติเฟสและความกว้างประสิทธิผลของแผ่นพื้นไร้คานที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ

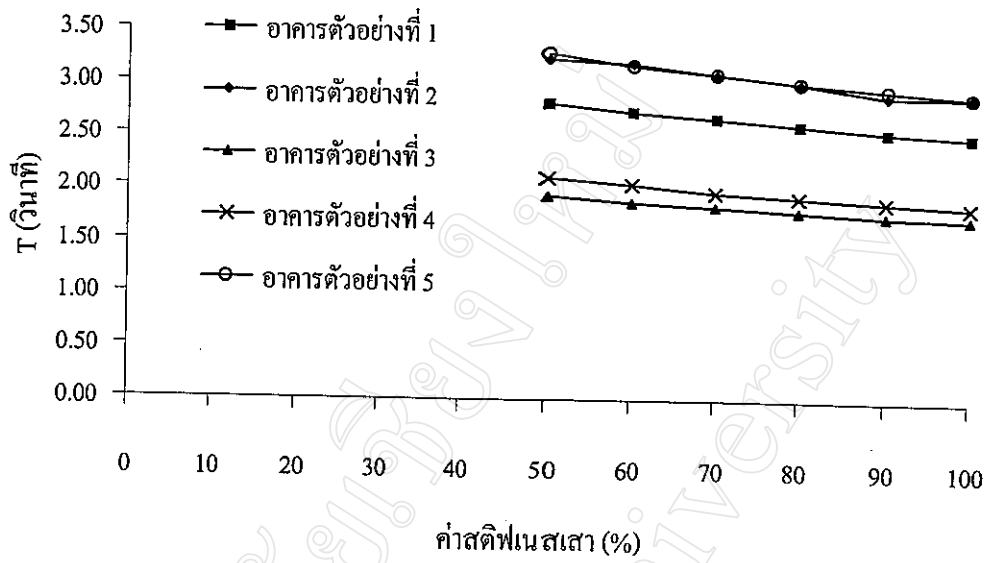
ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการจำลองโครงสร้างอาคารระบบพื้นไร้คานลงในโปรแกรม XETABS95 เพื่อวิเคราะห์หาค่าคาบธรรมชาติของการสั่นสะเทือนแบบอิสระ โดยได้ทำการทดลองใช้ค่าสถิติเฟสและความกว้างประสิทธิผลของพื้นไร้คานค่าต่างๆ กัน เพื่อศึกษาผลกระทบในการเลือกใช้ค่าสถิติเฟสของโครงสร้างดังกล่าวที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติของอาคารระบบพื้นไร้คานที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ ผลการวิเคราะห์พบว่า การใช้ค่าสถิติเฟส 100% 90% 80% 60% และ 50% ของพื้นที่หน้าตัดเสาทั้งหมด จะให้ค่าคาบธรรมชาติที่มีค่าแตกต่างจากค่าคาบธรรมชาติที่ได้จากการวิจัยโดยใช้ค่าสถิติเฟส 70% มากที่สุดประมาณ 6% รายละเอียดแสดงในตารางที่ ง-1 และรูปที่ ง-2 ส่วนการใช้ค่าความกว้างประสิทธิผลของพื้นไร้คานที่คิดเป็นคานเทียบเท่า เท่ากับ $1/4$ และ $1/2$ ของความกว้างช่วงเสา จะให้ค่าคาบธรรมชาติที่แตกต่างจากการใช้ค่าความกว้างประสิทธิผลของพื้นไร้คานที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เท่ากับ $1/3$ ของความกว้างช่วงเสา มากที่สุดประมาณ 9%รายละเอียดแสดงในตารางที่ ง-1 และรูปที่ ง-2

ตาราง ง-1 : ผลของค่าสถิติเฟสที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ

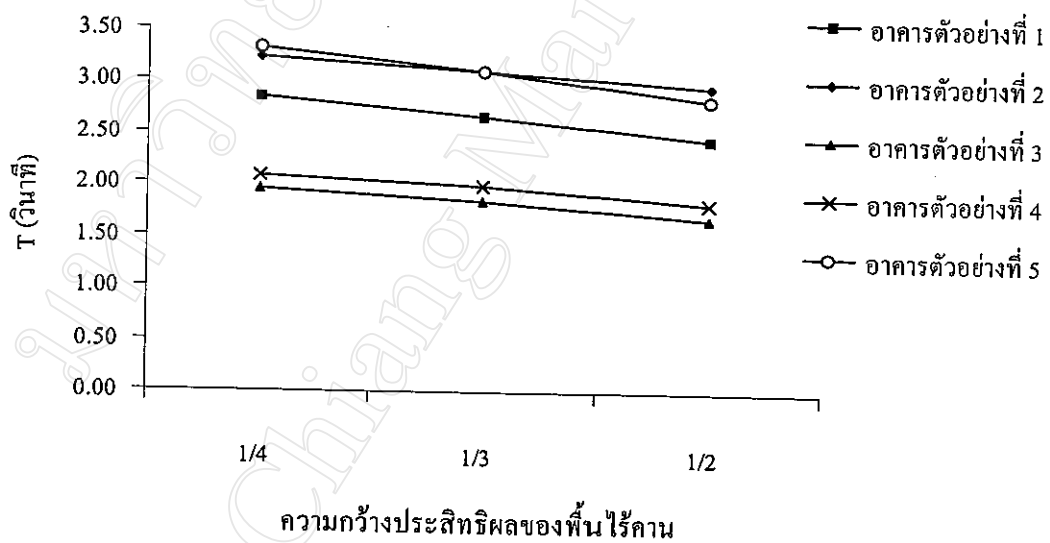
ค่าสถิติเฟส (%)	ค่าคาบธรรมชาติในโหมดที่ 1 (วินาที)				
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5
100	2.523	2.900	1.737	1.862	2.906
90	2.564	2.909	1.766	1.895	2.963
80	2.614	3.028	1.798	1.934	3.024
70	2.669	3.096	1.837	1.979	3.099
60	2.734	3.186	1.881	2.038	3.184
50	2.811	3.235	1.937	2.104	3.287

ตาราง ง-2 : ผลของขนาดความกว้างประสิทธิผลของพื้นไร้คานที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ

ความกว้างประสิทธิผล ของพื้นไร้คาน	ค่าคาบธรรมชาติในโหมดที่ 1 (วินาที)				
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5
$1/4$	2.844	3.227	1.956	2.083	3.312
$1/3$	2.669	3.096	1.837	1.979	3.099
$1/2$	2.446	2.950	1.671	1.827	2.817



รูปที่ ง-1 ผลของค่ำสตีฟเนสเสที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ



รูปที่ ง-2 ผลของขนาดความกว้างประสิทธิผลของพื้นไร้คานที่มีต่อค่าคาบธรรมชาติ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสรารัฐ จัดทอง

วัน เดือน ปี เกิด 10 เมษายน 2517

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา พ.ศ. 2534

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539