

目錄:

- 1.結構說明
- 2.設計依據
- 3.結構平面及分析模型
- 4.樓層質量及樓層荷重
- 5.地震力計算
- 6.構架分析
- 7.構件設計

1.結構說明

1-1 建築概述與結構系統

本工程定位為花東宜蘭地區輕型鋼構造標準建築，地面以上一層規畫為標準住宅，二層規劃為臥室，結構系統採鋼構造立體剛構架系統，用以抵禦全部垂直荷重及水平橫力。

1-2 分析及設計方法

立体剛構架應力分析設計採用程式GTStrudl Ver：27. 基礎混凝土構件採用強度設計法。

1-3 基礎設計

獨立基腳設計

地基反力 $K_v = 1000 \text{ t/m}^3$ 進行斷面設計。

1-4 參考規範

- (1) 內政部 95.01 建築物耐震設計規範.
- (2) *ACI318-95 Building Code Requirements for Reinforced Concrete.*

2.設計依據

2-1 各層高度及用途

R	屋 頂
2	住 宅
1	住 宅

2-2 荷重假設及載重表：kg/m²

LEVEL	LOADING	DL	LL
屋頂		80	180
1-2F		300	500
B1F	15cm rc wall finish		80

2-3 側向力

A. 地震力

(1) 主體結構

$$V = \frac{S_{aD} \cdot IW}{1.4 \alpha_y F_u}$$

其中：

工址設計水平加速度反應譜係數 $S_s^D=0.80$ (花東地區)

$S_I^D=0.45$

$S_s^H=0.90$

$S_I^H=0.55$

$S_{DS}=F_a \cdot S_s^D=0.70$

$S_{DI}=F_v \cdot S_I^D=0.40$

$S_{MS}=F_a \cdot S_s^H=0.90$

$S_{MI}=F_v \cdot S_I^H=0.50$

$T_0=0.50$

用途係數

基本振動周期 (RC)

結構系統韌性容量

結構系統容許韌性容量

結構系統地震力折減係數

起始降伏地震力放大倍數

建築物全部靜載重

橫力豎向分配

$\sum W_i H_i$

$T \geq 0.7$

$T < 0.7$

$I = 1.00$ (住宅)

$T = 0.070 H_n^{3/4}$

$R = 4.0$

$R_a = 1 + (R - 1) / 1.5$

$F_u = \sqrt{(2R_a - 1)}$

$\alpha_y = 1.5$ (RC)

$W = \text{Total Dead Load}$

$F_x = (V - F_t) \frac{W_x H_x}{\sum W_i H_i}$

$F_t = 0.07 TV \leq 0.25V$

$F_t = 0$

(2) 屋頂突出物

將主體結構之屋頂層所分配之地震力，依主體結構重量與屋頂突出物重量比分配給屋頂層及屋頂突出物，再個別對屋頂突出物作豎向分配求得突出物各層設計地震力。

(3) 將各樓層質心位置X向, Y向各偏心5%尺度

(4) 垂直地震力：

$$V_z = \frac{S_{aD,V} \cdot I \cdot W}{1.4 \cdot \alpha_y \cdot F_{uv}}$$

其中：

工址設計垂直加速度反應譜係數

用途係數

結構系統韌性容量

結構系統容許韌性容量

結構系統垂直地震力折減係數

起始降伏地震力放大倍數

建築物全部靜載重

$S_{aD,V} = 1/2 S_{aD}$

$I = 1.00$ (住宅)

$R = 3.0$

$R_a = 1 + (R - 1) / 1.5$

$F_{uv} = \sqrt{(2R_a - 1)} = 1.9149$

$\alpha_y = 1.5$ (RC)

$W = \text{Total Dead Load}$

B. 風力

一五〇級區：

高 度

0.0M~9.0M

9.0M~15.0M

15.0M~30.0M

30.0M~150.0M

風壓力

110 kg/m²

150 kg/m²

190 kg/m²

230 kg/m²

2-4 設計載重組合

RC構件及基礎以強度設計法設計，其載重組合如下：

- (1)1.4D+1.7L
- (2)0.75(1.4D+1.7L+1.87Ex)
- (3)0.75(1.4D+1.7L-1.87Ex)
- (4)0.75(1.4D+1.7L+1.87Ey)
- (5)0.75(1.4D+1.7L-1.87Ey)
- (6)0.9D+1.43Ex
- (7)0.9D-1.43Ex
- (8)0.9D+1.43Ey
- (9)0.9D-1.43Ey

考慮垂直地震力，其額外之載重組合如下：

- (10) 0.75(1.4D+1.7L+1.87EQx±0.3x1.87EQv)
- (11) 0.75(1.4D+1.7L-1.87EQx±0.3x1.87EQv)
- (12) 0.75(1.4D+1.7L+1.87EQy±0.3x1.87EQv)
- (13) 0.75(1.4D+1.7L-1.87EQy±0.3x1.87EQv)
- (14) 0.75(1.4D+1.7L+0.3x1.87EQx±1.87EQv)
- (15) 0.75(1.4D+1.7L-0.3x1.87EQx±1.87EQv)
- (16) 0.75(1.4D+1.7L+0.3x1.87EQy±1.87EQv)
- (17) 0.75(1.4D+1.7L-0.3x1.87EQy±1.87EQv)

2-5 材料應力

鋼筋：Fy = 4200 kg/cm^2 (#6~#10)

Fy = 2800 kg/cm^2 (#3~#5)

混凝土：Fc'= 210kg/cm^2

2-6 地質資料

詳鑽探分析報告。

3.結構平面及分析模型

詳結構設計平面圖說。

4.樓層質量性質及樓層荷重

V-DISTRIBUTION GROUP NO.= 1

1 1 1 1 1

PLANE PROPERTIES CALCULATION

PLANE TYPE: 1

	I	X	Y
	1	0.00	3.50
	2	0.00	7.07
	3	3.15	7.07
	4	3.15	8.70
	5	18.35	8.70
	6	18.35	3.50
IX=	196.6	IY= 2359.8	IR= 2556.4
		AREA= 90.3	X-SIZE= 18.35
			Y-SIZE= 5.20

PLANE TYPE: 2

	I	X	Y
	1	10.75	0.00
	2	10.75	1.37
	3	3.15	1.37
	4	3.15	3.50
	5	0.00	3.50
	6	0.00	7.07
	7	3.15	7.07
	8	3.15	11.18
	9	24.48	11.18
	10	24.48	0.00
IX=	2235.3	IY= 10176.3	IR= 12411.6
		AREA= 239.3	X-SIZE= 24.48
			Y-SIZE= 11.18

< 1 > DEAD LOAD CALCULATION

W :DEAD LOAD OF EVERY SINGLE BAY

X :DEAD LOAD CENTER OF THIS BAY

FRAME TYPE : 1 RIGID DIAP. TYPE : 1 FROM LEVEL: 4 TO LEVEL: 1

LEVEL BAY W-UNIFORM W-BEAM W-WALL W-COL W-SLAB W-TOTAL W-CENTER

			LEVEL: 4	TOTAL DEAD LOAD=		97.86	9.64	5.96
3	1	0.00	0.92	0.87	0.67	1.56	4.02	1.90
3	2	0.00	0.92	1.44	0.67	1.56	4.59	1.90
3	3	0.00	1.00	1.85	0.67	1.81	5.32	2.05
3	4	0.00	0.51	0.00	0.00	0.48	0.99	1.01
3	5	0.00	0.94	2.14	0.00	1.33	4.42	1.88
3	6	0.00	0.97	2.20	0.00	1.38	4.55	1.92
3	7	0.00	0.76	1.16	0.93	1.17	4.02	1.58
3	8	0.00	0.94	2.16	0.00	3.16	6.26	1.88
3	9	0.00	0.92	2.10	1.24	3.01	7.27	1.92
3	10	0.00	0.96	2.19	0.00	3.56	6.70	1.90
3	11	0.00	0.92	0.56	0.93	3.29	5.71	1.90
3	12	0.00	1.00	0.37	0.67	3.63	5.66	2.05
3	13	0.00	0.51	0.38	0.00	0.96	1.85	1.01
3	14	0.00	0.79	0.00	0.00	1.29	2.08	1.58
3	15	0.00	0.94	0.43	0.00	3.21	4.58	1.88
3	16	0.00	0.97	0.44	0.00	3.19	4.60	1.93
3	17	0.00	0.96	0.43	0.00	3.12	4.51	1.90
3	18	0.00	0.96	0.00	0.00	3.12	4.08	1.90
3	19	0.00	1.03	0.00	0.00	3.19	4.22	2.05
			LEVEL: 3	TOTAL DEAD LOAD=		214.97	13.20	5.58
2	1	0.00	0.92	0.68	1.43	1.73	4.76	1.90
2	2	0.00	0.92	2.44	1.43	1.73	6.51	1.90
2	3	0.00	1.00	3.55	1.43	2.00	7.98	2.05
2	4	0.00	0.51	0.00	0.00	0.53	1.04	1.01
2	5	0.00	0.94	2.14	0.00	1.47	4.56	1.87
2	6	0.00	0.97	2.83	0.00	1.53	5.32	1.93
2	7	0.00	0.76	0.70	1.43	1.40	4.29	1.58
2	8	0.00	0.94	3.00	0.00	3.48	7.43	1.88
2	9	0.00	0.92	2.52	1.90	3.30	8.64	1.92
2	10	0.00	0.96	2.35	0.00	4.16	7.47	1.90
2	11	0.00	0.92	0.00	1.43	3.46	5.81	1.90
2	12	0.00	1.00	0.37	1.43	4.19	6.98	2.05
2	13	0.00	0.51	1.47	0.00	1.12	3.10	1.01
2	14	0.00	0.79	0.00	0.00	1.29	2.08	1.58

2	15	0.00	0.94	1.97	0.00	3.39	6.30	1.87
2	16	0.00	0.97	2.44	0.00	3.33	6.74	1.92
2	17	0.00	0.96	0.36	0.00	3.26	4.57	1.90
2	18	0.00	0.96	0.00	0.00	3.12	4.08	1.90
2	19	0.00	1.03	0.00	0.00	3.72	4.75	2.05
		LEVEL: 2 TOTAL DEAD LOAD= 254.15 13.39 5.59						
1	1	0.00	0.92	0.00	1.08	1.56	3.56	1.90
1	2	0.00	0.92	1.18	1.08	1.86	5.05	1.90
1	3	0.00	1.00	1.71	1.08	1.81	5.59	2.05
1	4	0.00	0.51	0.00	0.00	0.48	0.99	1.01
1	5	0.00	0.94	0.00	0.00	1.55	2.49	1.88
1	6	0.00	0.97	0.62	0.00	1.72	3.31	1.92
1	7	0.00	0.76	0.00	1.08	1.06	2.89	1.58
1	8	0.00	0.94	1.42	0.00	3.21	5.58	1.88
1	9	0.00	0.92	0.99	1.44	3.19	6.54	1.92
1	10	0.00	0.96	0.75	0.00	3.38	5.09	1.90
1	11	0.00	0.92	0.00	1.08	3.43	5.43	1.90
1	12	0.00	1.00	0.00	1.08	3.63	5.70	2.05
1	13	0.00	0.51	1.09	0.00	0.97	2.58	1.01
1	14	0.00	0.79	0.00	0.00	1.17	1.96	1.58
1	15	0.00	0.94	1.62	0.00	2.76	5.32	1.87
1	16	0.00	0.97	2.08	0.00	2.90	5.95	1.93
1	17	0.00	0.96	0.00	0.00	2.82	3.78	1.90
1	18	0.00	0.96	0.00	0.00	2.82	3.78	1.90
1	19	0.00	1.03	0.00	0.00	3.19	4.22	2.05
		LEVEL: 1 TOTAL DEAD LOAD= 196.94 13.47 5.74						
		FRAME: 1 TOTAL DEAD LOAD= 763.91						

5.地震力計算

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜 //

PAGE 1
08/06/11

水平譜加速度基本資料	
震區短週期之設計水平譜加速度係數 (SsD) -----	0.800
震區一秒週期之設計水平譜加速度係數 (S1D) -----	0.450
震區短週期之最大考量水平譜加速度係數 (SsM) ----	0.900
震區一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 (S1M) --	0.550
地盤類別 -----	3
設計地震反應譜等加速度段之工址放大係數 (FA) ---	1.000
設計地震反應譜等速度段之工址放大係數 (FV) -----	1.500
最大考量地震反應譜等加速度段之工址放大係數 (FA)	1.000
最大考量地震反應譜等速度段之工址放大係數 (FV) -	1.400
工址短週期之設計水平譜加速度係數 (SDS) -----	0.800
工址一秒周期之設計水平譜加速度係數 (SD1) -----	0.675
工址短週期之最大考量水平譜加速度係數 (SMS) ----	0.900
工址一秒週期之最大考量水平譜加速度係數 (SM1) --	0.770
設計地震力短中週期分界 (TOD) -----	0.844
最大考量地震力短中週期分界 (TOM) -----	0.856

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜 //

PAGE 2
08/06/11

水平地震力	
地震力作用方向 -----	X
豎向分配之最上層層碼 -----	2
豎向分配之最下層層碼 -----	0
用途係數 (I) -----	1.000
結構系統韌性容量 (R) -----	4.000
起始降伏地震力放大倍數 (α_y) -----	1.200
基面至屋頂面高度 (Hn) -----	4.700
基本振動週期 (DYNAMIC) -----	0.333
基本振動週期 (CODE) $0.085 \times H_n^{(3/4)}$ -----	0.271
週期上限係數 (Cu) -----	1.200
基本振動週期 (USE) -----	0.326
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD) -----	0.800
建築物最大考量水平譜加速度係數 (SaM) -----	0.900
結構系統設計地震力折減係數 (FuD) -----	2.236
結構系統最大考量地震力折減係數 (FuM) -----	2.646
建築物全部靜載重 W =	30.4500
最小之設計地震力 VD=	0.1965 W = 5.98
避免中小度地震降服之設計地震力 V*=	0.1464 W = 4.46
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM=	0.1910 W = 5.82

V = 5.98
FT= 0.00

地震力豎向分配					
	Wp	WX	HX	WXHX	FX VX
RF	11.99	4.70	56.35	3.09	3.09
2F	18.46	2.85	52.61	2.89	5.98
傾倒力矩-----				25.763	

1.04806 0.73469 0.27769 0.27769
1.11222 0.69231 0.26167 0.26167
1.17639 0.65455 0.24739 0.24739
1.24056 0.62069 0.23460 0.23460
1.30472 0.59016 0.22306 0.22306

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 3
08/06/11

層間相對側向位移檢核
地震力作用方向 ----- X
用途係數 (I) ----- 1.000
基本振動週期 ----- 0.333
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD) ----- 0.800
結構系統設計地震力折減係數 (Fu) ----- 2.236
地震力係數 (SaD/Fu)m ----- 0.330
層間相對側向位移檢核用之地震力 (0.1757 W) -- 5.350
修正係數 ----- 0.894
建築物間隔檢核
Ra (Ra*) ----- 3.000
Dm ----- 1.000
0.6 x 1.4 x α y x Ra x Dm ----- 3.024

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 4
08/06/11

水平地震力
地震力作用方向 ----- Y
豎向分配之最上層層碼 ----- 2
豎向分配之最下層層碼 ----- 0
用途係數 (I) ----- 1.000
結構系統韌性容量 (R) ----- 4.000
起始降伏地震力放大倍數 (α y) ----- 1.200
基面至屋頂面高度 (Hn) ----- 4.700
基本振動週期 (DYNAMIC) ----- 0.333
基本振動週期 (CODE) 0.085xHn^(3/4) ----- 0.271
週期上限係數 (Cu) ----- 1.200
基本振動週期 (USE) ----- 0.326
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD) ----- 0.800
建築物最大考量水平譜加速度係數 (SaM) ----- 0.900
結構系統設計地震力折減係數 (FuD) ----- 2.236
結構系統最大考量地震力折減係數 (FuM) ----- 2.646
建築物全部靜載重 W = 30.4500
最小之設計地震力 VD= 0.1965 W = 5.98
避免中小度地震降服之設計地震力 V*= 0.1464 W = 4.46
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM= 0.1910 W = 5.82
V = 5.98
FT= 0.00
地震力豎向分配
WX HX WXHX FX VX
Wp 0.00
RF 11.99 4.70 56.35 3.09 3.09
2F 18.46 2.85 52.61 2.89 5.98
傾倒力矩----- 25.763

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 5
08/06/11

層間相對側向位移檢核
地震力作用方向 ----- Y
用途係數 (I) ----- 1.000
基本振動週期 ----- 0.333
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD) ----- 0.800
結構系統設計地震力折減係數 (Fu) ----- 2.236
地震力係數 (SaD/Fu)m ----- 0.330
層間相對側向位移檢核用之地震力 (0.1757 W) -- 5.350
修正係數 ----- 0.894
建築物間隔檢核
Ra (Ra*) ----- 3.000
Dm ----- 1.000
0.6 x 1.4 x α y x Ra x Dm ----- 3.024

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 6
08/06/11

垂直地震力
梁版部分
地震力作用方向 ----- X
用途係數 (I) ----- 1.000
結構系統韌性容量 (R) ----- 3.000
起始降伏地震力放大倍數 (α y) ----- 1.200
基本振動週期 (USE) ----- 0.033
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD)----- 0.400
建築物最大考量水平譜加速度係數 (SaM)----- 0.450
結構系統設計地震力折減係數 (FuD)----- 1.177
結構系統最大考量地震力折減係數 (FuM)----- 1.235
最小之設計地震力 VD= 0.1481 WB
避免中小度地震降服之設計地震力 V*= 0.0581 WB
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM= 0.1556 WB
地震力作用方向 ----- Y
用途係數 (I) ----- 1.000
結構系統韌性容量 (R) ----- 3.000
起始降伏地震力放大倍數 (α y) ----- 1.200
基本振動週期 (USE) ----- 0.033
建築物設計水平譜加速度係數 (SaD)----- 0.400
建築物最大考量水平譜加速度係數 (SaM)----- 0.450
結構系統設計地震力折減係數 (FuD)----- 1.177
結構系統最大考量地震力折減係數 (FuM)----- 1.235
最小之設計地震力 VD= 0.1481 WB
避免中小度地震降服之設計地震力 V*= 0.0581 WB
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM= 0.1556 WB
柱牆部分
工址短週期之設計水平譜加速度係數----- 0.800
工址短週期之最大考量水平譜加速度係數----- 0.900
最小之設計地震力 VD= 0.1333 WC
避免中小度地震降服之設計地震力 V*= 0.1333 WC
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM= 0.1500 WC
總合
柱牆重量比----- 0.300
最小之設計地震力 VD= 0.1437 W
避免中小度地震降服之設計地震力 V*= 0.0807 W
避免最大考量地震崩塌之設計地震力 VM= 0.1539 W

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 7
08/06/11

動力分析
最小及避免中小度地震降服之設計地震力
設計水平加速度反應譜係數
PERIOD Sa Sa/Fu(X) Sa/Fu(Y)
0.00000 0.32000 0.14311 0.14311
0.16875 0.80000 0.33004 0.33004
0.50625 0.80000 0.33004 0.33004
0.84375 0.80000 0.33004 0.33004
0.90703 0.74419 0.31706 0.31706

0.97031	0.69565	0.30577	0.30577
1.03359	0.65306	0.29206	0.29206
1.09687	0.61538	0.27521	0.27521
1.16016	0.58182	0.26020	0.26020
1.22344	0.55172	0.24674	0.24674
1.28672	0.52459	0.23460	0.23460
1.35000	0.50000	0.22361	0.22361
1.41328	0.47761	0.21359	0.21359
1.47656	0.45714	0.20444	0.20444
1.53984	0.43836	0.19604	0.19604
1.60313	0.42105	0.18830	0.18830
1.66641	0.40506	0.18115	0.18115
1.72969	0.39024	0.17452	0.17452
1.79297	0.37647	0.16836	0.16836
1.85625	0.36364	0.16262	0.16262
1.91953	0.35165	0.15726	0.15726
1.98281	0.34043	0.15224	0.15224
2.04609	0.32990	0.14753	0.14753
2.10938	0.32000	0.14311	0.14311
4.21875	0.32000	0.14311	0.14311
調整係數		X-向	Y-向
		5.83333	5.83333

胡裕輝結構工程技師事務所
//鄉村住宅標準圖-東花宜//

PAGE 8
08/06/11

動力分析			
避免最大考量地震崩塌之設計地震力			
設計水平加速度反應譜係數			
PERIOD	Sa	Sa/Fu(X)	Sa/Fu(Y)
0.00000	0.36000	0.13607	0.13607
0.17111	0.90000	0.32089	0.32089
0.51333	0.90000	0.32089	0.32089
0.85556	0.90000	0.32089	0.32089
0.91972	0.83721	0.30855	0.30855
0.98389	0.78261	0.29580	0.29580
1.36889	0.56250	0.21261	0.21261
1.43306	0.53731	0.20309	0.20309
1.49722	0.51429	0.19438	0.19438
1.56139	0.49315	0.18639	0.18639
1.62556	0.47368	0.17904	0.17904
1.68972	0.45570	0.17224	0.17224
1.75389	0.43902	0.16594	0.16594
1.81806	0.42353	0.16008	0.16008
1.88222	0.40909	0.15462	0.15462
1.94639	0.39560	0.14952	0.14952
2.01056	0.38298	0.14475	0.14475
2.07472	0.37113	0.14028	0.14028
2.13889	0.36000	0.13607	0.13607
4.27778	0.36000	0.13607	0.13607
調整係數		X-向	Y-向
		5.83333	5.83333

6. 構架分析

```
*TITLE 'SPACE FRAME '  
STRUDL 'SPACE FRAME '  
$ ECHO CONSOLE ' DATA INPUT .....'  
UNIT METER  
$ DEFINE JOINTS  
TYPE SPACE FRAME  
$ 1F GL 0.15  
JOINT COORDINATES  
1 0 0.15 0 S  
2 4 0.15 0 S  
3 8 0.15 0 S  
4 12 0.15 0 S  
5 0 0.15 4.06 S  
6 4 0.15 4.06  
7 8 0.15 4.06  
8 12 0.15 4.06 S  
9 4 0.15 5.95 S  
10 8 0.15 5.95 S  
11 0 0.15 8.13 S  
12 4 0.15 8.13 S  
13 8 0.15 8.13 S  
14 12 0.15 8.13 S  
  
$  
15 0 3.00 0  
16 4 3.00 0  
17 8 3.00 0  
18 12 3.00 0  
19 0 3.00 4.06  
20 12 3.00 4.06  
21 0 3.00 5.95  
22 4 3.00 5.95  
23 8 3.00 5.95  
24 0 3.00 8.13  
25 4 3.00 8.13  
26 8 3.00 8.13  
27 12 3.00 8.13  
28 4 3.00 4.06  
29 2.8 3.00 0.00  
30 2.8 3.00 4.06  
  
$  
31 0 4.1628 -0.812  
32 4 4.1628 -0.812  
33 8 4.1628 -0.812  
34 12 4.1628 -0.812  
35 0 4.244 0  
36 4 4.244 0  
37 8 4.244 0  
38 12 4.244 0  
39 0 4.65 4.06  
40 4 4.65 4.06  
41 8 4.65 4.06  
42 12 4.65 4.06  
43 0 4.244 8.13  
44 4 4.244 8.13  
45 8 4.244 8.13  
46 12 4.244 8.13  
47 0 4.1628 8.942  
48 4 4.1628 8.942  
49 8 4.1628 8.942  
50 12 4.1628 8.942  
  
$  
'2F' 2.80 3.00 4.80  
JOINT RELEASE  
1 TO 5 8 TO 12 MOM X Y Z  
TYPE SPACE FRAME  
MEMBER INCIDENCES
```

'TB1'	1	2
'TB2'	2	3
'TB3'	3	4
'TB4'	5	6
'TB5'	7	8
'TB6'	9	10
'TB7'	11	12
'TB8'	12	13
'TB9'	13	14
'TB10'	11	5
'TB11'	5	1
'TB12'	12	9
'TB13'	9	6
'TB14'	6	2
'TB15'	13	10
'TB16'	10	7
'TB17'	7	3
'TB18'	14	8
'TB19'	8	4
\$ 2F		
1	15	29
2	29	16
3	16	17
4	17	18
5	19	30
6	30	28
7	21	22
8	22	23
9	24	25
10	25	26
11	26	27
12	24	21
13	21	19
14	19	15
15	30	29
16	25	22
17	22	28
18	26	23
19	27	20
20	20	18
\$ RF		
21	35	36
22	36	37
23	37	38
24	39	40
25	40	41
26	41	42
27	43	44
28	44	45
29	45	46
30	47	48
31	48	49
32	49	50
33	31	32
34	32	33
35	33	34
36	47	43
37	43	39
38	39	35
39	35	31
40	48	44
41	44	40
42	40	36
43	36	32
44	49	45
45	45	41
46	41	37
47	37	33
48	50	46

49	46	42
50	42	38
51	38	34

\$

\$ COLUMN

'C101'	1	15
'C201'	15	35
'C102'	2	16
'C202'	16	36
'C103'	3	17
'C203'	17	37
'C104'	4	18
'C204'	18	38
'C105'	5	19
'C205'	19	39
'C106'	8	20
'C206'	20	42
'C107'	11	24
'C207'	24	43
'C108'	12	25
'C208'	25	44
'C109'	13	26
'C209'	26	45
'C110'	14	27
'C210'	27	46
'C111'	9	22
'C112'	10	23

TYPE SPACE TRUSS

MEMBER INCIDENCES

52	35	40
53	36	41
54	37	42
55	36	39
56	37	40
57	38	41
58	39	44
59	40	45
60	41	46
61	40	43
62	41	44
63	42	45

MEMBER RELEASE

24 TO 26	30 TO 35	7 15	START MOM Y Z
24 TO 26	30 TO 35	6 15	END MOM Y Z

\$-----

TYPE RIGID PLANE

RIGID BODY INCIDENCES

'RP1' '2F' 15 16 19 28 29 30 21 TO 26

PRINT JOINT CONSTRAINTS

PRINT SLAVE STATUS

\$-----

UNIT CM

\$ STEEL MEMBER PROPERTY

MEMBER PROPERTY

1	TO	4	T	'JIS-H'	'H200200'
5	TO	6	T	'JIS-H'	'H200200'
7	TO	11	T	'JIS-H'	'H200200'
12	TO	14	T	'JIS-H'	'H200200'
15			T	'JIS-H'	'H150150'
16	TO	20	T	'JIS-H'	'H200200'
21	TO	29	T	'JIS-H'	'H150150'
30	TO	35	T	'JIS-C'	'150756'
36	TO	51	T	'JIS-H'	'H200200'
52	TO	63	T	'BARS'	'BRRD0010'
'C101'	TO	'C112'	T	'JIS-H'	'H200200'
'C201'	TO	'C210'	T	'JIS-H'	'H200200'

MEMBER 'TB1' TO 'TB19' DIMENSION REC H 50.0 B 25.0

\$=====

PRINT MEMBER PROPERTIES

MATERIAL REINFORCED CONCRETE
METHOD ULTIMATE STRENGTH
MATERIAL REINFORC CONCRETE MEMBER 'TB1' TO 'TB19'
METHOD ACI318-89
\$
UNIT METER MTON DEGREE
MATERIAL STEEL MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
CONSTANT
DENSITY 8.65 MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
DENSITY 2.40 MEM 'TB1' TO 'TB19'
BETA 90.00 MEM 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
\$
\$ECHO CONSOLE ' LOAD INPUT'
UNIT MTON METER
DEAD LOAD 'DL' 'SELF WEIGHT' DIR -Y MEM -
1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210' 'TB1' TO 'TB19'
MEMBER LOAD
\$ RF Finish(Assume)=25.0 kg/m^2
36 TO 39 FOR Y GLO UNI W -0.055
40 TO 47 FOR Y GLO UNI W -0.10
48 TO 51 FOR Y GLO UNI W -0.055
\$ 2F 350kg/m^2
1 FOR Y GLO UNI W -0.71
5 6 FOR Y GLO UNI W -0.69
7 FOR Y GLO UNI W -0.71
8 FOR Y GLO UNI W -0.38
9 10 FOR Y GLO UNI W -0.38
\$ WALL
1 TO 4 FOR Y GLO UNI W -0.06
9 TO 11 FOR Y GLO UNI W -0.06
12 TO 14 FOR Y GLO UNI W -0.06
19 TO 20 FOR Y GLO UNI W -0.06
14 15 FOR Y GLO CON FR P -1.5 L 0.5
LOAD 1 'RL'
\$ ASSUME RF LL=80.0 kg/m?
MEMBER LOAD
36 TO 39 FOR Y GLO UNI W -0.176
40 TO 47 FOR Y GLO UNI W -0.32
48 TO 51 FOR Y GLO UNI W -0.176
LOAD 2 'LL'
\$ LL ASSUME 250kg/m^2
MEMBER LOAD
1 FOR Y GLO UNI W -0.51
5 6 FOR Y GLO UNI W -0.49
7 FOR Y GLO UNI W -0.51
8 FOR Y GLO UNI W -0.27
9 10 FOR Y GLO UNI W -0.27
14 15 FOR Y GLO CON FR P -1.0 L 0.5
LOAD 3 'WX'
MEMBER LOAD
\$ WL=150
MEMBER LOAD
'C101' 'C201' 'C107' 'C207' FOR X GLO UNI W 0.2436
'C104' 'C204' 'C110' 'C210' FOR X GLO UNI W 0.1218
'C105' 'C205' FOR X GLO UNI W 0.4878
'C106' 'C206' FOR X GLO UNI W 0.2439
36 39 48 51 FOR Y UNI W 0.4125
37 38 49 50 FOR Y UNI W 0.2475
40 43 44 47 FOR Y UNI W 0.75
41 42 45 46 FOR Y UNI W 0.45
LOAD 4 'WY'
MEMBER LOAD
\$ WL=150
'C101' 'C201' 'C104' 'C204' FOR Z GLO UNI W 0.24
'C102' 'C202' 'C103' 'C203' FOR Z GLO UNI W 0.48
'C107' 'C207' 'C110' 'C210' FOR Z GLO UNI W 0.12
'C108' 'C208' 'C109' 'C209' FOR Z GLO UNI W 0.24
36 39 48 51 FOR Y UNI W 0.4125
37 38 49 50 FOR Y UNI W 0.2475

40 43 44 47 FOR Y UNI W 0.75
41 42 45 46 FOR Y UNI W 0.45
LOAD 5 'EX'
JOINT LOAD
35 TO 38 43 TO 46 FOR X 0.39
'2F' FOR X 2.89
LOAD 6 'EY'
JOINT LOAD
35 TO 38 43 TO 46 FOR Z 0.39
'2F' FOR Z 2.89
LOAD 7 'TX'
JOINT LOAD
35 TO 38 FOR X 0.038
43 TO 46 FOR X -0.038
'2F' MOM Y -1.175
LOAD 8 'TY'
JOINT LOAD
35 36 43 44 FOR Z 0.058
37 38 45 46 FOR Z -0.058
'2F' MOM Y 1.734
\$-----
\$ECHO CONSOLE ' STIFFNESS ANALYSIS'
FORM LOAD 21 FROM 'DL' 1.0 1 1.0 2 1.0
FORM LOAD 22 FROM 'DL' 1.0 2 1.0
FORM LOAD 23 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 3 0.9375
FORM LOAD 24 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 4 0.9375
FORM LOAD 25 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 5 0.75 7 0.75
FORM LOAD 26 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 5 0.75 7 -0.75
FORM LOAD 27 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 5 -0.75 7 0.75
FORM LOAD 28 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 5 -0.75 7 -0.75
FORM LOAD 29 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 6 0.75 8 0.75
FORM LOAD 30 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 6 0.75 8 -0.75
FORM LOAD 31 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 6 0.75 8 0.75
FORM LOAD 32 FROM 'DL' 0.75 2 0.75 6 0.75 8 -0.75
NONLINEAR EFFECTS
TENSION ONLY MEMBERS 52 TO 63
MAXIMUM NUMBER OF CYCLES 1
CONVERGENCE TOLERANCE EQUIL 0.00001
NONLINEAR ANALYSIS REDUCE BAND
LIST LOADS DISPL
NONLINEAR ANALYSIS CONT
LIST LOADS DISPL
NONLINEAR ANALYSIS CONTINUE
MAXIMUM NUMBER OF CYCLES 16
NONLINEAR ANALYSIS CONTINUE
OUTPUT DEC 4
OUTPUT FIELD F
LOAD LIST 21 TO 32
LIST FORCES
LIST REACTIONS
LIST DISPLACEMENT
LOAD LIST 21 TO 32
UNIT M MTON
PARAMETERS
'CODE' 'ASD9' MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
'TBLNAM' 'JIS-H' MEM 1 TO 29 36 TO 51 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
'TBLNAM' 'JIS-C' MEM 30 TO 35
'TBLNAM' 'BARS' MEM 52 TO 63
'FRLY' 0.1 MEM 1 5 TO 11
'FRLZ' 0.1 MEM 1 5 TO 11
'FRUNLCF' 0.1 MEM 1 5 TO 11
'CODETOL' 3.00 MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
'UNIT' 'ACTIVE' MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
'STEELGRD' 'A36' MEM 1 TO 63 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
SECTION FR NS 5 0.0 0.25 0.50 0.75 1.0 MEMBER -
1 TO 51 'C101' TO 'C112' 'C201' TO 'C210'
SECTION FR NS 2 0.0 1.0 MEMBER 52 TO 63
\$ ECHO CONSOLE ' CHECK CODE ABOUT BEAM'
CHECK MEM 1 TO 51 AS BEAM NEW CHECK PROCEDURE

```
CHECK MEM 'C101' TO 'C112' AS COLUMN NEW CHECK PROCEDURE
CHECK MEM 'C201' TO 'C210' AS COLUMN NEW CHECK PROCEDURE
CHECK MEM 52 TO 63 AS TRUSS NEW CHECK PROCEDURE
```

7.構件設計

Commercial Software Rights Legend

Any use, duplication or disclosure of this software by or for the U.S. Government shall be restricted to the terms of a license agreement in accordance with the clause at DFARS 227.7202-3.

This computer software is an unpublished work containing valuable trade secrets owned by the Georgia Tech Research Corporation (GTRC). No access, use, transfer, duplication or disclosure thereof may be made except under a license agreement executed by GTRC or its authorized representatives and no right, title or interest thereto is conveyed or granted herein, notwithstanding receipt or possession hereof. Decompilation of the object code is strictly prohibited.

Georgia Tech Research Corporation
Georgia Institute of Technology
Atlanta, Georgia 30332 U.S.A.

Copyright (c) 2003 GTRC
ALL RIGHTS RESERVED.

Fri Jun 13 14:35:06 2008

1GTICES/C-NP 2.5.0 MD-NT 2.0, January 1995.
Proprietary to Georgia Tech Research Corporation, U.S.A.

Reading password file C:\GTStrudl\27\password27.pwd
CI-i-audfile, Command AUDIT file FILE1435.aud has been activated.

Opening specified User dataset C:\GTStrudl\CHIN.ds

*** G T S T R U D L ***

RELEASE DATE	VERSION	COMPLETION NO.
June, 2003	27.0	4449

```

**** ACTIVE UNITS -  LENGTH  WEIGHT  ANGLE  TEMPERATURE  TIME
**** ASSUMED TO BE    INCH    POUND  RADIAN  FAHRENHEIT  SECOND

```

```
{ 1} > $ -----
{ 2} > $ This is the Common Startup Macro; put your company-wide startup commands here.
{ 3} > $ You can edit this file from Tools -- Macros. Click "Startup" and then "Edit".
{ 4} > $ -----
{ 5} > CINPUT 'D:\809\809-A.GTS'
{ 6} > *TITLE 'SPACE FRAME '
{ 7} > STRUDL 'SPACE FRAME '
```

```

*****
*
*      *****
*      G T S T R U D L
*      *****
*      **
*      **
*      **      *****      *****      *****      **      **      *****      **
*      **      *****      *****      *****      **      **      *****      **
*      **      *****      **      **      **      **      **      **      **
*      **      *****      *****      **      *****      **      **      **      **
*      *****      *****      *****      *****      **      **      **      **
*      *****      **      **      **      **      **      **      **
*      **      *****      **      **      **      *****      *****      *****

```

```
*      **      *****      **      **      **      *****      *****      *****      *
*      **
*      **      OWNED BY AND PROPRIETARY TO THE      *
*      **      GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION      *
*
*  RELEASE DATE      VERSION      COMPLETION NO.      *
*  June, 2003      27.0      4449      *
*
*****
```

```
**** ACTIVE UNITS - LENGTH WEIGHT ANGLE TEMPERATURE TIME
**** ASSUMED TO BE INCH POUND RADIAN FAHRENHEIT SECOND
```

```
{ 8} > $ ECHO CONSOLE ' DATA INPUT ..... '
{ 9} > UNIT METER
{ 10} > $ DEFINE JOINTS
{ 11} > TYPE SPACE FRAME
{ 12} > $ IF GL 0.15
{ 13} > JOINT COORDINATES
{ 14} > 1 0 0.15 0 S
{ 15} > 2 4 0.15 0 S
{ 16} > 3 8 0.15 0 S
{ 17} > 4 12 0.15 0 S
{ 18} > 5 0 0.15 4.06 S
{ 19} > 6 4 0.15 4.06
{ 20} > 7 8 0.15 4.06
{ 21} > 8 12 0.15 4.06 S
{ 22} > 9 4 0.15 5.95 S
{ 23} > 10 8 0.15 5.95 S
{ 24} > 11 0 0.15 8.13 S
{ 25} > 12 4 0.15 8.13 S
{ 26} > 13 8 0.15 8.13 S
{ 27} > 14 12 0.15 8.13 S
{ 28} > $
{ 29} > 15 0 3.00 0
{ 30} > 16 4 3.00 0
{ 31} > 17 8 3.00 0
{ 32} > 18 12 3.00 0
{ 33} > 19 0 3.00 4.06
{ 34} > 20 12 3.00 4.06
{ 35} > 21 0 3.00 5.95
{ 36} > 22 4 3.00 5.95
{ 37} > 23 8 3.00 5.95
{ 38} > 24 0 3.00 8.13
{ 39} > 25 4 3.00 8.13
{ 40} > 26 8 3.00 8.13
{ 41} > 27 12 3.00 8.13
{ 42} > 28 4 3.00 4.06
{ 43} > 29 2.8 3.00 0.00
{ 44} > 30 2.8 3.00 4.06
{ 45} > $
{ 46} > 31 0 4.1628 -0.812
{ 47} > 32 4 4.1628 -0.812
{ 48} > 33 8 4.1628 -0.812
{ 49} > 34 12 4.1628 -0.812
{ 50} > 35 0 4.244 0
{ 51} > 36 4 4.244 0
{ 52} > 37 8 4.244 0
{ 53} > 38 12 4.244 0
{ 54} > 39 0 4.65 4.06
{ 55} > 40 4 4.65 4.06
{ 56} > 41 8 4.65 4.06
{ 57} > 42 12 4.65 4.06
{ 58} > 43 0 4.244 8.13
{ 59} > 44 4 4.244 8.13
{ 60} > 45 8 4.244 8.13
```

```
{ 61} > 46 12 4.244 8.13
{ 62} > 47 0 4.1628 8.942
{ 63} > 48 4 4.1628 8.942
{ 64} > 49 8 4.1628 8.942
{ 65} > 50 12 4.1628 8.942
{ 66} > $
{ 67} > '2F' 2.80 3.00 4.80
{ 68} > JOINT RELEASE
{ 69} > 1 TO 5 8 TO 12 MOM X Y Z
{ 70} > TYPE SPACE FRAME
{ 71} > MEMBER INCIDENCES
{ 72} > 'TB1' 1 2
{ 73} > 'TB2' 2 3
{ 74} > 'TB3' 3 4
{ 75} > 'TB4' 5 6
{ 76} > 'TB5' 7 8
{ 77} > 'TB6' 9 10
{ 78} > 'TB7' 11 12
{ 79} > 'TB8' 12 13
{ 80} > 'TB9' 13 14
{ 81} > 'TB10' 11 5
{ 82} > 'TB11' 5 1
{ 83} > 'TB12' 12 9
{ 84} > 'TB13' 9 6
{ 85} > 'TB14' 6 2
{ 86} > 'TB15' 13 10
{ 87} > 'TB16' 10 7
{ 88} > 'TB17' 7 3
{ 89} > 'TB18' 14 8
{ 90} > 'TB19' 8 4
{ 91} > $ 2F
{ 92} > 1 15 29
{ 93} > 2 29 16
{ 94} > 3 16 17
{ 95} > 4 17 18
{ 96} > 5 19 30
{ 97} > 6 30 28
{ 98} > 7 21 22
{ 99} > 8 22 23
{ 100} > 9 24 25
{ 101} > 10 25 26
{ 102} > 11 26 27
{ 103} > 12 24 21
{ 104} > 13 21 19
{ 105} > 14 19 15
{ 106} > 15 30 29
{ 107} > 16 25 22
{ 108} > 17 22 28
{ 109} > 18 26 23
{ 110} > 19 27 20
{ 111} > 20 20 18
{ 112} > $ RF
{ 113} > 21 35 36
{ 114} > 22 36 37
{ 115} > 23 37 38
{ 116} > 24 39 40
{ 117} > 25 40 41
{ 118} > 26 41 42
{ 119} > 27 43 44
{ 120} > 28 44 45
{ 121} > 29 45 46
{ 122} > 30 47 48
{ 123} > 31 48 49
{ 124} > 32 49 50
{ 125} > 33 31 32
{ 126} > 34 32 33
{ 127} > 35 33 34
{ 128} > 36 47 43
{ 129} > 37 43 39
```

```
{ 130} > 38 39 35
{ 131} > 39 35 31
{ 132} > 40 48 44
{ 133} > 41 44 40
{ 134} > 42 40 36
{ 135} > 43 36 32
{ 136} > 44 49 45
{ 137} > 45 45 41
{ 138} > 46 41 37
{ 139} > 47 37 33
{ 140} > 48 50 46
{ 141} > 49 46 42
{ 142} > 50 42 38
{ 143} > 51 38 34
{ 144} > $
{ 145} > $ COLUMN
{ 146} > 'C101' 1 15
{ 147} > 'C201' 15 35
{ 148} > 'C102' 2 16
{ 149} > 'C202' 16 36
{ 150} > 'C103' 3 17
{ 151} > 'C203' 17 37
{ 152} > 'C104' 4 18
{ 153} > 'C204' 18 38
{ 154} > 'C105' 5 19
{ 155} > 'C205' 19 39

{ 156} > 'C106' 8 20
{ 157} > 'C206' 20 42
{ 158} > 'C107' 11 24
{ 159} > 'C207' 24 43
{ 160} > 'C108' 12 25
{ 161} > 'C208' 25 44
{ 162} > 'C109' 13 26
{ 163} > 'C209' 26 45
{ 164} > 'C110' 14 27
{ 165} > 'C210' 27 46
{ 166} > 'C111' 9 22
{ 167} > 'C112' 10 23
{ 168} > TYPE SPACE TRUSS
{ 169} > MEMBER INCIDENCES
{ 170} > 52 35 40
{ 171} > 53 36 41
{ 172} > 54 37 42
{ 173} > 55 36 39
{ 174} > 56 37 40
{ 175} > 57 38 41
{ 176} > 58 39 44
{ 177} > 59 40 45
{ 178} > 60 41 46
{ 179} > 61 40 43
{ 180} > 62 41 44
{ 181} > 63 42 45
{ 182} > MEMBER RELEASE
{ 183} > 24 TO 26 30 TO 35 7 15 START MOM Y Z
{ 184} > 24 TO 26 30 TO 35 6 15 END MOM Y Z
{ 185} > $-----
{ 186} > TYPE RIGID PLANE
{ 187} > RIGID BODY INCIDENCES
{ 188} > 'RP1' '2F' 15 16 19 28 29 30 21 TO 26
{ 189} > PRINT JOINT CONSTRAINTS
*****
* PROBLEM DATA FROM INTERNAL STORAGE *
*****
JOB ID - SPACE FR JOB TITLE - NONE GIVEN
ACTIVE UNITS - LENGTH WEIGHT ANGLE TEMPERATURE TIME
M LB RAD DEGF SEC
JOINT CONSTRAINT DATA
=====
```

```
MASTER JOINT SLAVE JOINTS CONSTRAINT TYPE
-----
2F 15 16 19 21 RIGID BODY
22 23 24 25
26 28 29 30
*****
* END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *
*****
{ 190} > PRINT SLAVE STATUS
*****
* PROBLEM DATA FROM INTERNAL STORAGE *
*****
JOB ID - SPACE FR JOB TITLE - NONE GIVEN
ACTIVE UNITS - LENGTH WEIGHT ANGLE TEMPERATURE TIME
M LB RAD DEGF SEC
SLAVE JOINT STATUS
=====
SLAVE JOINT STATUS
-----
15 FULLY DEPENDENT
16 FULLY DEPENDENT
19 FULLY DEPENDENT
21 FULLY DEPENDENT
22 FULLY DEPENDENT
23 FULLY DEPENDENT
24 FULLY DEPENDENT
25 FULLY DEPENDENT
26 FULLY DEPENDENT
28 FULLY DEPENDENT
29 FULLY DEPENDENT
30 FULLY DEPENDENT
*****
* END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *
*****
{ 191} > $-----
{ 192} > UNIT CM
{ 193} > $ STEEL MEMBER PROPERTY
{ 194} > MEMBER PROPERTY
{ 195} > 1 TO 4 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 196} > 5 TO 6 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 197} > 7 TO 11 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 198} > 12 TO 14 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 199} > 15 T 'JIS-H' 'H150150'
{ 200} > 16 TO 20 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 201} > 21 TO 29 T 'JIS-H' 'H150150'
{ 202} > 30 TO 35 T 'JIS-C' '150756'
{ 203} > 36 TO 51 T 'JIS-H' 'H200200'
{ 204} > 52 TO 63 T 'BARS' 'BRRD0010'
{ 205} > 'C101' TO 'C112' T 'JIS-H' 'H200200'
{ 206} > 'C201' TO 'C210' T 'JIS-H' 'H200200'
{ 207} > MEMBER 'TB1' TO 'TB19' DIMENSION REC H 50.0 B 25.0
{ 208} > $=====
{ 209} > PRINT MEMBER PROPERTIES
*****
* PROBLEM DATA FROM INTERNAL STORAGE *
*****
JOB ID - SPACE FR JOB TITLE - NONE GIVEN
ACTIVE UNITS - LENGTH WEIGHT ANGLE TEMPERATURE TIME
CM LB RAD DEGF SEC
MEMBER
PROPERTIES-----
-----/
MEMBER/SEG TYPE AX AY AZ IX IY IZ SY
SZ
EZ
ID OD TH-PIPE
SC
TB1 PRISMATIC 1250.000 1041.666 1041.666 178811.031 65104.168 260416.672 5208.333
```