

鄉村住宅新建工程(三代同堂型)

結構計算書

結構分析程式：CSI-ETABS V5.10

作者：ASHRAF HABIBULLAH

出版商：COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.

備查發文字號：台九十內營字第九〇八二一七五號

建築設計：大冶建築師事務所

結構設計：天翔結構土木技師事務所

日期：九十七年五月二十三日

一. 結構系統概要說明：

本建築物為地上二層之鋼骨結構構造，位於台南縣白河鎮，震區短週期之設計水平譜加速度係數 $S_s^D=0.80$ ；震區一秒週期之設計水平譜加速度係數 $S_1^D=0.45$ ，做為住宅用。基礎係採用獨立基礎型式。

二. 設計依據：

鋼筋混凝土構造：(強度設計法)

1. 中華民國建築技術規則
2. A C I C o d e (3 1 8 - 9 8)
3. U B C 1 9 9 8
4. 結構分析程式：CSI-ETABS V5.10 作者:ASHRAF HABIBULLAH
廠商:COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.

鋼骨結構構造：(工作應力法)

1. 中華民國建築技術規則
2. A I S C 1 9 9 8

三. 材料強度：

1. 鋼筋強度：

#6(含)以上 $f_y = 4200 \text{ kg/c m}^2$

#5(含)以下 $f_y = 2800 \text{ kg/c m}^2$

2. 鋼骨強度：

$f_y = 2500 \text{ kg/c m}^2$

3. 混凝土強度：

$f_c' = 210 \text{ kg/c m}^2$

4. 基礎承载力：

依據本工程基礎土壤試驗及分析評估

四. 垂直荷重：

1. 靜荷重：

屋頂	槽鋼 + 屋頂板	0.030
一、二層	12cm R.C.+鋼承板	0.210
	粉刷、地板	0.090

		0.300

2. 活荷重：

屋頂	0.060
二層(住宅)	0.200
一層(住宅)	0.300

五·側向荷重：

1·樓層高：

二層	2.90	M
一層	3.60	M
地面層	0.90	M
	7.40	M

2·地震力分析：

震區短週期之設計水平譜加速度係數 $S_s^D = 0.80$
 震區一秒週期之設計水平譜加速度係數 $S_1^D = 0.45$
 $I =$ 用途係數 $= 1.00$ ； $\alpha_y =$ 起始降伏地震力放大倍數 $= 1.2$
 地盤類別= 第三類地盤 (依地質鑽探報告書判別)
 短週期放大係數 $F_a = 1.0$ ；長週期放大係數 $F_v = 1.5$
 近大尖山與觸口斷層效應：短週期效應 $N_A = 1.15$ ；長週期效應 $N_V = 1.15$
 工址短週期設計水平譜加速度係數 $S_{DS} = F_a S_s^D N_A = 1.0 * 0.80 * 1.15 = 0.920$
 工址一秒週期設計水平譜加速度係數 $S_{D1} = F_v S_1^D N_V = 1.5 * 0.45 * 1.15 = 0.776$
 短週期與中、長週期的分界 $T_0^D = S_{D1} / S_{DS} = 0.776 / 0.920 = 0.844$
 結構基本週期 $T = 0.085 * H_n^{3/4} = 0.381 \text{ sec} < T_0^D \rightarrow$ 屬短週期結構系統！
 工址設計水平譜加速度係數 $S_{ab} = S_{DS} = 0.920$
 結構系統韌性容量 $R = 4.0$ ；結構系統容許韌性容量 $R_a = 1 + (R - 1) / 1.5 = 3.0$
 $0.2T_0^D < T < 0.6T_0^D \rightarrow$ 結構系統地震力折減係數 $F_u = 2.236$
 $V = I / 1.4 \alpha_y (S_{ab} / F_u) m W = 1.00 / (1.4 * 1.2) * (0.920 / 2.236) m W = 0.2131 * W$
 地震力豎向分配如下：

$F_p =$	0.00t	$F_t =$	0.00t	$V =$	36.13t	$V - Ft =$	36.13t
樓層	層高(m)	樓層重(t)	水平橫力(t)	樓層剪力(t)	樓層面積(m ²)	傾倒力矩(t-m)	
RF	2.9	16.60	10.45	10.45	83.00	0.00	
2F	3.6	45.65	17.47	27.92	83.00	50.67	
1F	0.9	107.25	8.21	36.13	165.00	104.03	

3·側向位移分析：

STATIC LOAD CONDITION LATERAL STORY DISPLACEMENTS

DISPLACEMENTS ARE AT THE CENTERS OF MASS OF THE RESPECTIVE STORY LEVELS

/-----LOAD CONDITIONS-----/

LEVEL	DIRN	I	II	III	A	B
RF	X	.0000	.0000	.0000	.0252	-.0022
RF	Y	-.0001	-.0001	.0000	-.0056	.0158
RF	ROTZ	.0000	.0000	.0000	-.0005	.0002
2F	X	.0000	.0000	.0000	.0185	-.0015
2F	Y	-.0000	.0000	.0000	-.0045	.0102
2F	ROTZ	.0000	.0000	.0000	-.0004	.0001
1F	X	.0000	.0000	.0000	.0013	-.0001
1F	Y	.0000	.0000	.0000	-.0004	.0010
1F	ROTZ	.0000	.0000	.0000	-.0000	.0000

樓層最大側向位移 —— X 向 2.52 公分
 Y 向 1.58 公分

≤ 規範允許最大側向位移 $0.015H = 0.015 \times 7.40 \times 100$
 $= 11.1$ 公分

六·結構應力分析：

本結構以"CSI-ETABS"分析程式作結構應力分析。垂直荷重部份分為靜重及活重，靜重依前述按實核計後，化為均佈載重後施加於各樓層；活重則依樓版用途載重施加於構架上。地震力由前述計算所得之水平橫力施加於各樓層，分析係假設樓版為剛性體，並依照規範規定考慮百分之五樓尺寸偏心之扭轉應力及動力效應。

依建築技術規則，結構應力分析的載重組合如下：

1. D+L
2. $0.75(D+L+Ex)$
3. $0.75(D+L-Ex)$
4. $0.75(D+L+Ey)$
5. $0.75(D+L-Ey)$
6. $0.75(D+Ex)$
7. $0.75(D-Ex)$
8. $0.75(D+Ey)$
9. $0.75(D-Ey)$

七·結構構件設計：

1·樑、柱斷面與接合設計：

各樑、柱斷面參考各層結構平面圖，經由"CSI-ETABS"分析程式得出各種載重組合下之內力後，以"STEELER"設計程式設計柱、樑尺寸及樑柱接合。設計結果詳見結構圖及報表。

2·樓版配筋設計：

	樓版厚度 (cm)	設計靜載重 (t/m ²)	設計活載重 (t/m ²)
二層	12 (住宅)	0.30	0.20
一層	12 (住宅)	0.30	0.30

樓版以雙向版設計，樓承鋼板以單向版設計，配筋詳見配筋圖。

3·基礎設計：

由電腦軟體 CSI-ETABS 分析上部結構後，取柱軸力及彎矩當作基礎分析輸入力資料，假設土壤容許承载力 $q_a = 5t/m^2$ ，則可求出獨立基腳之尺寸，配筋詳見配筋圖。

地樑採用 35x50，假設不承擔地反力，但考慮上部結構所傳遞下來之彎矩，配筋詳見配筋圖。